9

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 58

DIAMMONIUMFOSFAATIN LANNOITUSARVOSTA

VERTAILEVIEN KENTTÄKOKEIDEN TULOKSIA VUOSILTA 1928–1931

The fertilizing value of diammonium phosphate. Results of field trial for the year 1928-31.

PAULI TUORILA
MAATALOUSKOELAITOKSEN MAAN-VILJELYSKEMIAN JA -FYSIIKAN OSASTON JOHTAJA

ja

AARNE TAINIO
MAATALOUSKOELAITOKSEN MAAN-VILJELYSKEMIAN JA -FYSIIKAN OSASTON ENSIMMÄINEN ASSISTENTTI

REFERAT:

ÜBER DEN DÜNGERWERT VON DIAMMONIUMPHOSPHAT

ERGEBNISSE DER FELDVERSUCHE VON DEN JAHREN 1928–1931

HELSINKI 1934

Helsinki 1934. Valtioneuvoston kirjapaino.

Sisällysluettelo.

I. Johdanto.

Diammoniumfosfaatti eli »diammonfos» on varsinkin Saksassa, noin 10 viimeisen vuoden kuluessa, synteettisen typpiteollisuuden yhteydessä (I. G. Farbenindustrie A. G.) verraten suuressakin määrin valmistettu lannoite, joka sisältää typpeä n. 21 % ja fosforihappoa n. 53.4 %.[1]) Typpi on diammoniumfosfaatissa kokonaan ammoniumtyppeä sekä fosforihappo on täydelleen veteen liukenevassa muodossa. Paitsi sellaisenaan lannoitteeksi käytetään diammoniumfosfaattia paljon myös useampia kasvinravintoaineita (NPK) sisältävien lannoiteseoksien esim. nitrofoskan, leunafosin, ammonfosin y. m. valmistukseen. Tässä voitaneen mainita, että esim. Suomessa viime vuonna myytyjen nitrofoskalajien arvioidaan sisältävän noin 30 prosenttia diammoniumfosfaattia. Korkean kasvinravintoainepitoisuutensa (yli 70 % vaikuttavia kasvinravintoaineita) vuoksi pitäisi diammoniumfosfaatin olla erikoisen sopivan lannoitteen varsinkin siellä minne rahtikustannukset tulevat suuriksi, kuten esim. kaukana rautateistä.

Kiinteille koekentille järjestettiin diammoniumfosfaatin sekä kalkkisalpietarin ja superfosfaatin vertailevia kokeita vuosina 1927—1931. Kaikkiaan 52 kokeessa saatiin käyttökelpoiset tulokset, jotka esitetään tässä julkaisussa. Koetuloksiamme emme ole voineet verrata muissa maissa saatuihin tuloksiin, sillä muualla ei tietääksemme vielä tähän mennessä ole julkaistu diammoniumfosfaattia koskevia vertailevia kenttäkoetuloksia.

Useimmista koemaista on otettu näytteet, jotka on tutkittu laboratoriossa. Kenttäkoetuloksien ja maa-analyysituloksien välillä on tehty vertailuja. Tämän lisäksi on kolmesta kokeesta otettu myöskin satonäytteet, jotka on analysoitu. Satoanalyysien tuloksien perusteella on koetettu selvittää lannoituksessa annettujen aineiden hyväksikäyttöä.

---

[1]) Suomeen tuodussa diammoniumfosfaatissa on Valtion maanviljelyskemiallisen laboratorion suorittamien 3 analyysin mukaan typpipitoisuus vaihdellut 20.8—20.9 %:iin ja fosforihappopitoisuus 53.1—53.6 %:iin.

II. Koeaineisto ja sen käsittelyssä käytetyt menetelmät.

Lannoituskokeissa ovat usein n. s. systemaattiset virheet, esim. koemaan kasvukunnon jatkuvasta muuttumisesta koealueen reunasta toista reunaa kohti johtuvat virheet sangen suuria. Ellei näitä systemaattisia virheitä saada koetuloksista poistetuksi, voi kokeen arvo jäädä vähäiseksi siitä huolimatta, että koe on tunnollisesti suoritettu ja varsinaiset koevirheet ovat pieniä. Systemaattiset virheet voidaan kenttäkoetuloksista poistaa tasoituslaskua käyttäen. Tasoituslaskumenetelmänä on käytettävä mieluimmin sellaista, jossa ei tehdä mitään määrättyjä edellytyksiä koeruutujen muotoon ja sijoitukseen nähden, sillä lannoituskokeissa tulevat koeruudut olosuhteista riippuen sijoitetuiksi hyvin eri tavoilla, esim. joskus yhdelle saralle, väliin kahdelle saralle j. n. e. Kaikista tässä julkaisussa esitetyistä kenttäkoetuloksista on systemaattiset koevirheet poistettu RICHEY'n (1924 ja 1926) tasoituslaskumenetelmää käyttäen. Käyttämämme menetelmä sellaisena kun sitä olemme soveltaneet selviää taulukossa 1 esitetystä esimerkistä. Koeruudut on taulukkoon kirjoitettu peräkkäin siinä järjestyksessä kun ne koekentällä vierekkäin sijaitsevat. Kunkin ruutunumeron viereen on merkitty sen sato (L) sekä tästä koenivelestä keskimäärin saatu sato (M). $(L—M) = u$ on ruudun sadon (L) ja keskiarvon (M) erotus. Luku $\Sigma\ (L—M) = \Sigma u$ on kolmen vierekkäisen erotuksen summa. Ensimmäisen ja viimeisen ruudun kohdalla ovat nämä summat laskettu vain kahden ruudun tuloksista. Lausekkeessa $\frac{1}{s}\Sigma\ (L—M) = \frac{1}{s}\Sigma u = v$ on $s = 3$ kaikille muille ruuduille paitsi ensimmäiselle ja viimeiselle, joille $s = 2$. Korjatun keskiarvon M_k ja sen keskivirheen m laskemiseksi on käytetty seuraavia kaavoja:

$$M_k = M + \frac{y}{4} \quad \text{ja} \quad m = Z\frac{1.2533}{n\sqrt{n-1}}; \quad m = 0.181\ Z, \text{ jos } n = 4.$$

n on kertausruutujen lukumäärä.

Taulukossa 1 esitetyssä esimerkissä on saatu seuraavat keskiarvot ja niiden virheet:

	a	b	c	d	e
Ilman tasoituslaskua (systemaattiset virheet vaikuttavat) .	8.9 ± 0.25	10.6 ± 0.62	14.0 ± 0.72	15.8 ± 0.62	14.9 ± 0.47
Tasoitettu	8.7 ± 0.34	10.5 ± 0.34	14.0 ± 0.34	15.9 ± 0.20	15.0 ± 0.22
Tasoitettu ja otettu huomioon u:n regressio v:n nähden.	8.7 ± 0.34	10.5 ± 0.34	14.0 ± 0.34	15.9 ± 0.20	15.0 ± 0.22

Koejäsenissä b, c, d ja e ovat systemaattiset virheet olleet lähes yhtäsuuria kuin varsinaiset koevirheetkin. Koejäsenessä a ei sitävastoin ole ollut systemaattista virhettä. RICHEY'n menetelmässä voidaan tasotuslaskussa saadut luvut vielä korjata ottaen huomioon u:n regressio v:n nähden. Tämä korjaus antaa kuitenkin paljon laskutyötä, ja vaikuttaa tulokseen lannoituskokeiden ollessa kysymyksessä niin vähän, ettei tällaista korjausta käytännöllisistä syistä ole katsottu tarpeelliseksi. Taulukon 1 esimerkissä ei tämä korjaus ole muuttanut edes koevirheen toista desimaaliakaan.

Useita kokeita käsittävien ryhmien summia laskiessamme olemme käyttäneet seuraavaa kaavaa:

$$(M_1 \pm m_1) + (M_2 \pm m_2) + (M_3 \pm m_3) + \ldots = M_1 + M_2 + M_3 + \ldots \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2 + \ldots}$$

Useimmissa kenttäkokeissa on verrattu toisiinsa kahta täyslannoitusta (KPN), joissa toisessa on käytetty kalisuolan lisäksi diammoniumfosfaattia ja toisessa superfosfaattia ja kalkkisalpietaria. Tällaisista koetuloksista ilmenee siis kahden eri täyslannoituksen vaikutus toisiinsa verrattuna. Täyslannoituksien antamien sadonlisäysten suhdeluvut eivät kuitenkaan osoita, mikä on superfosfaatin ja salpietarin vaikutus diammoniumfosfaattiin verrattuna, sillä täyslannoituksen antamasta sadonlisäyksestä on osa laskettava johtuvaksi annetusta kalisuolalannoituksesta. Täyslannoituksella saadusta sadonlisäyksestä on niinmuodoin ensin vähennettävä kalisuolan osalle tuleva osuus, ja sitten vasta jäännöksien perusteella voidaan laskea diammoniumfosfaattilannoituksen vaikutuksen suhdeluku (esim. prosenteissa) salpietari + superfosfaattilannoitukseen verrattuna. Kalisuolalannoituksen osuus täyslannoituksen antamassa sadonlisäyksessä on koenivelien KPN ja PN eroitus. Tämä eroitus voidaan laskea vain niistä koenivelistä, joissa on käytetty superfosfaattia ja salpietaria, sillä useimmissa kokeissa ei ole ollut koeniveltä PN diammoniumfosfaatilla (t. s. kokeissa ei ole käytetty diammoniumfosfaattia yksinään). Ilmeisesti emme kuitenkaan tee

kovin suurta virhettä, jos arvioimme kalisuolalannoituksen osuuden täyslannoituksen antamassa sadonlisäyksessä diammoniumfosfaattia käytettäessä yhtäsuureksi kuin salpietaria ja superfosfaattiakin käytettäessä. Tältä perustalta lähtien voimme laskea diammoniumfosfaatin vaikutuksen suhdeluvun salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna. Käyttämämme laskutapa selviää seuraavasta esimerkistä.

Taulukko 1. *Esimerkki kenttäkoetuloksien laskemisessa käytetystä tasoituslaskutavasta.*

Koeruudun N:o	Koeruudun sato = L	Koeivelen keskiarvo = M	(L—M) = u	$\Sigma(L-M) = \Sigma u$	$\frac{1}{s}\Sigma(L-M) = \frac{\Sigma u}{s} = v$	$(u-v)_a$	$(u-v)_b$	$(u-v)_c$	$(u-v)_d$	$(u-v)_e$
a_1	9.2	8.9	+ 0.3	+ 2.3	+ 1.2	—0.9	—	—	—	—
c_1	16.0	14.0	+ 2.0	+ 3.1	+ 1.0	—	—	+ 1.0	—	—
e_1	15.7	14.9	+ 0.8	+ 2.5	+ 0.8	—	—	—	—	0.0
b_2	10.3	10.6	—0.3	+ 0.8	+ 0.3	—	—0.6	—	—	—
d_2	16.5	15.8	+ 0.7	—0.3	—0.1	—	—	—	+ 0.8	—
a_3	8.2	8.9	—0.7	—0.6	—0.2	—0.5	—	—	—	—
c_3	13.4	14.0	—0.6	— 1.4	—0.5	—	—	—0.1	—	—
e_3	14.8	14.9	— 0.1	—2.0	—0.7	—	—	—	—	+ 0.6
b_4	9.3	10.6	— 1.3	—2.6	—0.9	—	—0.4	—	—	—
d_4	14.6	15.8	— 1.2	—3.7	—1.2	—	—	—	0.0	—
e_4	13.7	14.9	— 1.2	—3.0	—1.0	—	—	—	—	—0.2
c_4	13.4	14.0	— 0.6	—1.7	—0.6	—	—	0.0	—	—
a_4	9.0	8.9	+ 0.1	—1.0	—0.3	+ 0.4	—	—	—	—
d_3	15.3	15.8	—0.5	—0.7	—0.2	—	—	—	—0.3	—
b_3	10.5	10.6	—0.1	—0.1	0.0	—	—0.1	—	—	—
e_2	15.4	14.9	+ 0.5	—0.4	—0.1	—	—	—	—	+ 0.6
c_2	13.2	14.0	—0.8	0.0	0.0	—	—	—0.8	—	—
a_2	9.2	8.9	+ 0.3	+ 0.5	+ 0.2	+ 0.1	—	—	—	—
d_1	16.8	15.8	+ 1.0	+ 3.0	+ 1.0	—	—	—	0.0	—
b_1	12.3	10.6	+ 1.7	+ 2.7	+ 0.9	—	+ 0.8	—	—	—
					Summa ilman merkkiä = Z	1.9	1.9	1.9	1.1	1.2
					Todellinen summa = Y	—0.9	—0.3	+ 0.1	+ 0.5	+ 1.0

T = 0.692, T = 0.901, r = + 0.756, u:n regressio v:n nähden $= r\frac{T_u}{T_v} = + 0.985$

	Salpietari + superfosfaattilannoitus	Salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoitus	Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoitus
Koe N:o 19. Sadonlisäys	1 060	1 430	1 260
Kalin osuus täyslannoituksessa (1430—1060)	—	370	370
Typen ja fosforihapon osuus täyslannoituksessa	—	1 060	890
Typen ja fosforihapon vaikutuksien suhdeluvut	—	100	84
Täyslannoituksen vaikutuksien suhdeluvut	—	100	88

Kuten tämä esimerkkikin osoittaa, on niissä kokeissa, joissa kalisuolakin lisää satoa ja joissa diammoniumfosfaatin vaikutus on pienempi kuin salpietarin ja superfosfaatin, diammoniumfosfaatin vaikutus salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna jonkun verran pienempi (edellä olevassa esimerkissä 84 %) kuin täyslannoituksella saaduista sadonlisäyksistä laskettu suhde (88 %).

Tässä yhteydessä lienee syytä huomauttaa, että diammoniumfosfaatilla saadut sadonlisäykset verrattuina salpietarilla ja superfosfaatilla saatuihin sadonlisäyksiin kuvastavat lähinnä ammoniumtypen vaikutusta salpietarityppeen verrattuna. On nimittäin muistettava, että fosforihappo on diammoniumfosfaatissa yhtä helposti liukenevassa (veteenliukenevassa) muodossa kuin superfosfaatissakin, jonka vuoksi fosforihapon satoa lisäävä vaikutus näissä eri lannoitteissa lienee yhtä suuri. Jos siis diammoniumfosfaatilla saadut sadonlisäykset poikkeavat salpietarilla ja superfosfaatilla saaduista lisäyksistä, johtuu tämä ensikädessä siitä, että typpi on ensin mainitussa ammoniumin ja salpietarissa nitraatin muodossa.

Käytetyt kasvinravintoainemäärät ovat diammoniumfosfaatissa sekä salpietarissa + superfosfaatissa jokseenkin tarkalleen vastanneet toisiaan.

Koemaista on määrätty pH-luku tavalliseen tapaan kinhydronelektrodilla. Tämän lisäksi on koemaista määrätty fosforihappovertausluvut $P_{2.00}$, $P_{2.25}$, $P_{2.50}$, $P_{2.75}$, $P_{3.00}$ (Vert. Tuorila ja Teräsvuori (1933) S. 9—11) ja luku L. Tämän luvun L, joka myöskin on vertausluku maan fosfaattipitoisuudelle, merkitystä tulemme yksityiskohtaisesti selostamaan pian ilmestyvässä julkaisussamme. Satonäytteistä on typpi määrätty tavalliseen tapaan Kjeldahl menetelmällä sekä kali ja fosforihappo maatalouskoelaitoksen maanviljelyskemian ja -fysiikan osastolla kehitetyllä menetelmällä (vert. Tuorila ja Teräsvuori (1932)).

Taulukko 2. *Diammoniumfosfaatin sekä salpietarin ja super-*

Kokeen N:o	Koetila tai koetilanomistaja	Pitäjä	Maalaji	pH-luku	$P_{2.0}$	$P_{2.25}$	$P_{2.50}$	$P_{2.75}$	$P_{3.00}$	L	Koevuosi	Koevuonna lannoitettu tai määrätty jälkivaikutus	Koekasvi	
1	Velj. Kananen	Pihtipudas	Savimulta	5.68	—	10.5	9.0	7.7	6.3	2.4	1928	lannoitettu	Heinä	4
»	»	»	»	»	—	»	»	»	»	»	1929	jälkivaikutus	»	5
»	»	»	»	»	—	»	»	»	»	»	1929	lannoitus uusittu[1])	»	5
2	I. Kananen . .	»	»	5.88	—	5.5	4.9	4.4	3.9	3.4	1929	lannoitettu	»	2
»	»	»	»	»	—	»	»	»	»	»	1930	jälkivaikutus	»	3
»	»	»	»	»	—	»	»	»	»	»	1930	lannoitus uusittu[1])	»	3
3	A. Siekkinen	»	»	5.39	—	3.7	3.2	2.7	2.2	1.5	1929	lannoitettu	»	4
»	»	»	»	»	—	»	»	»	»	»	1930	jälkivaikutus	»	5
»	»	»	»	»	—	»	»	»	»	»	1930	lannoitus uusittu[1])	»	5
4	A. Tiitinen . .	»	»	4.99	—	3.6	3.1	2.6	2.1	2.5	1930	lannoitettu	»	2
»	»	»	»	»	—	»	»	»	»	»	1931	jälkivaikutus	»	3
»	»	»	»	»	—	»	»	»	»	»	1931	lannoitus uusittu[1])	»	3
5	T. Hörkkö . .	Kuolemajärvi	Hiekkamulta	5.45	—	16.5	14.0	11.0	—	20.0	1928	lannoitettu	»	2
»	»	»	»	»	—	»	»	»	—	»	1929	jälkivaikutus	»	3
6	A. Haataja . .	Kuusamo	Hieta	5.20	—	2.1	1.5	0.9	—	2.9	1929	lannoitettu	»	3
»	»	»	»	»	—	»	»	»	—	»	1930	jälkivaikutus	»	4
»	»	»	»	»	—	»	»	»	—	»	1930	lannoitus uusittu[1])	»	4
7	K. Määttänen	Uusikirkko Vpl	Hietamulta	4.73	—	7.0	5.7	4.5	—	11.0	1928	lannoitettu	»	2
8	Maamieskoulu	»	Hiesu	—	—	—	—	—	—	—	1928	»	»	3
9	A. Kinnunen	Pihtipudas	Hietamulta	5.78	—	7.2	5.7	4.3	3.0	2.7	1928	»	»	3
10	J. Puranen . .	»	Hiesumulta	5.96	—	16	13	10	7	2.3	1928	»	»	3
11	V. Leskelä . .	Kuusamo	Hiekka	5.99	—	2.7	1.9	1.1	—	2.8	1928	»	»	3
12	H. Meskus . .	»	Hiekkamulta	5.96	—	0.6	0.5	0.4	0.3	2.5	1928	»	»	4
13	Velj. Noukavaara	»	»	6.43	—	0.5	0.5	0.4	0.3	3.0	1928	»	»	2
14	V. Kurppa . .	Uusikirkko Vpl	Hietamulta	5.78	—	0.4	0.3	0.2	0.2	0.8	1929	»	»	2
15	H. Pihkanen.	»	Hiekka	5.42	—	0.5	0.4	0.3	—	2.0	1929	»	»	1
16	E. Pyykkönen	Suomussalmi	Hietamulta	—	—	—	—	—	—	—	1929	»	»	4
17	K. Mäkelä . .	Kuusamo	»	6.50	—	1.2	1.2	1.3	1.3	2.8	1929	»	»	3
18	S. Pulkkanen	»	»	6.11	—	9.0	7.6	6.2	4.8	22.0	1929	»	»	5
19	T. Nikkanen.	Kanneljärvi	»	5.49	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	1930	»	»	5
20	A. Liljeström	Uusikirkko Vpl	Hiekka	5.33	—	1.2	1.0	0.8	—	2.0	1930	»	»	3
21	A. Wirkki . .	»	Hietamulta	5.13	—	0.8	0.6	0.5	—	2.0	1930	»	»	4
22	Halila	»	»	5.52	—	11.2	9.0	6.8	—	6.8	1930	»	»	4
23	J. Pihkanen .	»	Hiekka	5.32	—	0.5	0.4	0.3	—	2.2	1930	»	»	4
24	A. Kinnunen	Pihtipudas	Hietamulta	—	—	—	—	—	—	—	1930	»	»	2
25	T. Toikkanen	»	»	—	—	—	—	—	—	—	1930	»	»	5
26	J. Puranen . .	»	Savi	4.90	—	7.5	6.0	4.3	2.8	2.4	1931	»	»	1
27	V. Puranen . .	»	Hiesu	5.82	—	18	16.5	15.4	13.9	2.5	1931	»	»	4
28	A. Lankila . .	Alatornio	Savimulta	—	—	—	—	—	—	—	1931	»	»	7
29	J. Pelttari . .	Karunki	Hietamulta	5.24	—	1.7	1.2	0.6	—	2.9	1931	»	»	6
30	H. Kihlström	Uusikirkko Vpl.	»	5.66	—	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6	1931	»	»	3
31	Velj. Kokko.	»	»	5.23	—	5.4	4.0	2.7	—	2.8	1931	»	»	2
32	T. Nikkanen.	Kanneljärvi	»	5.06	—	0.5	0.4	0.3	—	2.3	1931	»	»	2

[1]) Koeruudut on puolitettu; toisella puolella on määrätty edellisenä vuotena annetun lannoituksen jälkivai-
[2]) Kali on annettu 20 %:ssa kalisuolassa.
[3]) » » » 40 %:ssa »

fosfaatin vertailevien kokeiden tulokset kivennäismailla heinällä.

Heinässä % apilaa	Heinässä % timoteita	Heinässä % lauhaa	Lannoittamattoman alan sato kg heiniä ha:lta	Lannoitus kg ha:lle — Sadonlisäys kg heiniä ha:lta: 200 kg superfosfaattia	100 kg kalkkisalpietaria	100 kg kalkkisalpietaria 200 kg superfosfaattia	100 kg kalkkisalpietaria, 200 kg superfosfaattia, 40 kg K_2O ha:lle	75 kg diammoniumfosfaattia 40 kg K_2O ha:lle	N:o
n. 60	n. 35	n. 5	6 490 ± 34	940 ± 106	440 ± 148	1 410 ± 94	[2]) 1 570 ± 71	[2]) 1 010 ± 66	1
ei ole	n. 65	n. 35	5 720 ± 132	560 ± 152	—220 ± 171	640 ± 192	1 190 ± 190	420 + 281	»
»	»	»	5 660 ± 92	1 870 ± 178	1 460 ± 161	1 170 ± 224	[3]) 1 860 ± 127	[3]) 1 840 ± 117	»
n. 5	n. 85	n. 10	3 930 ± 54	220 ± 87	—	1 390 ± 112	[3]) 1 490 ± 90	[3]) 1 140 ± 156	2
n. 10	n. 80	n. 10	3 750 ± 176	430 ± 209	—	20 ± 279	710 ± 258	0 ± 225	»
»	»	»	4 000 ± 152	540 ± 172	—	550 ± 172	[2]) 1 520 ± 170	[2]) 680 ± 178	»
n. 50	n. 50	—	3 310 ± 106	870 ± 172	—	1 770 ± 132	[3]) 1 860 ± 136	[3]) 1 470 ± 148	3
n. 10	n. 90	—	1 980 ± 160	990 ± 164	—	1 430 ± 288	1 090 ± 202	1 060 ± 210	»
»	»	—	1 960 ± 28	1 520 ± 269	—	3 030 ± 112	[2]) 2 420 ± 40	[2]) 2 490 ± 182	»
n. 60	n. 40	—	4 270 ± 58	220 ± 99	—	650 ± 77	[2]) 820 ± 119	[2]) 610 ± 66	4
n. 60	n. 30	n. 10	4 580 ± 180	490 ± 266	—	940 ± 223	1 170 ± 310	740 ± 223	»
»	»	»	4 560 ± 196	1 670 ± 291	—	1 940 ± 243	[3]) 3 130 ± 324	[3]) 2 440 ± 453	»
n. 65	n. 35	–	2 920 ± 96	290 ± 103	270 ± 133	640 ± 116	[2]) 1 260 ± 103	[3]) 1 450 ± 116	5
ei ole	lähes 100	—	3 460 ± 80	280 ± 130	-200 ± 138	—180 ± 150	50 ± 160	190 ± 229	»
—	—	–	2 130 ± 124	400 ± 183	—	1 090 ± 153	[2]) 1 670 ± 175	[2]) 1 510 ± 140	6
—	—	–	4 760 ± 116	1 120 ± 397	—	1 120 ± 252	640 ± 252	2 480 ± 386	»
—	—	–	4 680 ± 132	2 360 ± 267	—	2 040 ± 364	[3]) 3 200 ± 451	[3]) 3 680 ± 448	»
n. 35	—	—	2 840 ± 286	680 ± 361	990 ± 371	580 ± 375	[2]) 2 080 ± 322	[2]) 1 560 ± 322	7
n. 30	—		3 670 ± 162	1 000 ± 184	210 ± 190	1 260 ± 173	[2]) 3 070 ± 476	[2]) 1 930 ± 257	8
n. 20	n. 60	n. 10	4 450 ± 148	530 ± 272	980 ± 236	1 520 ± 178	[2]) 2 130 ± 178	[2]) 1 870 ± 166	9
n. 25	n. 75		5 940 ± 126	860 ± 153	840 ± 153	1 210 ± 153	[2]) 1 300 ± 163	[2]) 1 290 ± 221	10
—	lähes 100	—	3 320 ± 90	480 ± 130	1 320 ± 209	1 660 ± 184	[2]) 2 160 ± 136	[2]) 1 460 ± 200	11
—	»	—	3 580 ± 224	440 ± 293	760 ± 228	780 ± 265	[2]) 1 840 ± 349	[2]) 1 640 ± 381	12
—	»	—	4 800 ± 232	600 ± 277	1 200 ± 301	1 460 ± 273	[2]) 2 740 ± 593	[2]) 1 700 ± 679	13
n. 30—60	—	—	5 260 ± 148	500 ± 271	—	740 ± 208	[2]) 2 040 ± 246	[2]) 1 920 ± 285	14
n. 10—20	—	—	1 760 ± 216	580 ± 346	—	1 040 ± 246	[2]) 1 230 ± 320	[2]) 1 160 ± 266	15
ei ole	n. 50	n. 50	6 460 ± 212	220 ± 326	—	1 340 ± 213	[2]) 1 860 ± 304	[2]) 2 220 ± 377	16
—	—	—	3 980 ± 103	650 ± 136	—	1 190 ± 150	[2]) 1 850 ± 125	[2]) 1 550 ± 169	17
—	—	—	4 210 ± 123	260 ± 193	—	930 ± 170	[2]) 1 470 ± 244	[2]) 1 950 ± 256	18
n. 18	—	—	2 380 ± 130	300 ± 139	—	700 ± 180	[2]) 900 ± 184	[2]) 980 ± 169	19
n. 10	n. 60	n. 30	2 070 ± 72	440 ± 92	—	910 ± 82	[2]) 1 470 ± 110	[2]) 1 340 ± 98	20
n. 30	n. 30	n. 40	2 100 ± 54	—220 ± 112	—	720 ± 141	[3]) 1 200 ± 141	[3]) 940 ± 152	21
n. 10	n. 70	n. 20	1 760 ± 48	330 ± 80	—	1 060 ± 83	[3]) 1 430 ± 88	[3]) 1 260 ± 81	22
n. 20	—	—	3 270 ± 170	580 ± 214	100 kg kalkkisalpietaria 100 kg 40 % kalisuolaa	980 ± 217	[2]) 1 090 ± 210	[2]) 1 370 ± 206	23
ei ole	n. 95	—	5 000 ± 236	520 ± 374		1 220 ± 296	[2]) 1 060 ± 321	[2]) 1 440 ± 253	24
n. 5	n. 80	n. 10	5 800 ± 192	—100 ± 382		360 ± 330	[3]) 700 ± 327	[3]) 720 ± 279	25
n. 40	n. 30	n. 30	3 240 ± 44	200 kg superfosfaattia 100 kg 40 % kalisuolaa	820 ± 100	1 420 ± 168	[3]) 1 460 ± 70	[3]) 1 000 ± 189	26
n. 30	n. 30	n. 30	4 580 ± 174		780 ± 280	740 ± 274	[3]) 1 140 ± 225	[3]) 780 ± 213	27
—	—	n. 70	1 040 ± 76	160 ± 88	260 ± 115	320 ± 86	[3]) 420 ± 110	[3]) 360 ± 121	28
—	—	n. 80	2 840 ± 202	220 ± 294	940 ± 260	300 ± 244	[3]) 1 460 ± 276	[3]) 560 ± 229	29
n. 5	n. 80	n. 15	3 360 ± 90	880 ± 138	1 060 ± 147	1 220 ± 125	[3]) 1 560 ± 161	[3]) 1 660 ± 158	30
n. 55	n. 45	—	4 440 ± 60	1 360 ± 116	1 380 ± 73	1 260 ± 116	[3]) 1 580 ± 65	[3]) 1 520 ± 92	31
n. 30	n. 70	—	2 680 ± 102	1 460 ± 144	1 460 ± 114	840 ± 144	[3]) 1 980 ± 141	[3]) 1 480 ± 168	32

kutus ja toinen ruutupuolisko on lannoitettu uudelleen koevuonna.

III. Kenttäkokeiden tulokset.

1. Koetulokset heinällä.

Yksityiskohtaiset heinälle järjestettyjen kokeiden tulokset näkyvät taulukosta 2. Taulukossa 3 on esitetty ensimmäisenä vuonna heinällä hiekka-, hieta- ja hietamultamailla 23 kokeessa saadut sadonlisäykset ja sadonlisäysten suhdeluvut. Diammoniumfosfaattia sisältävällä täysilannoituksella on saatu 23 kokeessa yhteensä 91 ± 3 prosenttia siitä sadonlisäyksestä mikä saatiin superfosfaattia ja salpietaria täysilannoituksessa käytettäessä. Eri kokeissa on tämä prosenttiluku vaihdellut 38±16:sta 136±24:ään. Useimmissa kokeissa on diammoniumfosfaattia sisältävän täysilannoituksen vaikutus ollut kuitenkin heikompi kuin salpietaria ja superfosfaattia sisältävän täysilannoituksen.

Yhteensä on 23 kokeessa salpietaria ja superfosfaattia sisältävällä täysilannoituksella saatu sadonlisäystä 36 760±1 190 kg ja salpietarilla ja superfosfaatilla yksinään 22 540±1 000 kg. Kalisuolan osuudeksi täysilannoituksen antamassa sadonlisäyksessä jää niinollen 36 760±1 190—22 540±1 000 = 14 220 ± 1 550. Jos nyt otaksutaan, että kalisuolan osuus diammoniumfosfaattia sisältävän täysilannoituksen antamassa sadonlisäyksessä on yhtä suuri (14 220 ± 1 550) on diammoniumfosfaatin antama sadonlisäys 33 260 ± 1 250 —14 220 ± 1 550 = 19 040 ± 1 930. Näiden lukujen perusteella voidaan laskea, että pelkällä diammoniumfosfaatilla 23 kokeessa keskimäärin saatu sadonlisäys on ollut $\left(\frac{19\,040}{22\,540} \cdot 100\right) = 85 \pm 9$ prosenttia salpietarilla ja superfosfaatilla saadusta sadonlisäyksestä. Tästä ilmenee, että diammoniumfosfaatin vaikutus (85 %) salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna on keskim. hiukan heikompi kuin mitä ilmenee vastaavien täysilannoitusten antamista sadonlisäysten suhdeluvuista (91 %). Tähän tapaan on laskettu kaikista kokeista diammoniumfosfaatin vaikutus suoraan salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna. Luvut näkyvät taulukossa 3 oikeanpuoleisimmassa sarakkeessa. Nämä luvut ilmaisevat suuruusluokalleen diammoniumfosfaatin vaikutuksen salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna.

Mitään muuta mahdollisuutta ei meillä ole ollut tämän vaikutuksen arvioimiseksi kuin edellä esitetty laskutapa, sillä kenttäkokeista on täytynyt jättää pois kalisuolalla yksinään ja diammoniumfosfaatilla yksinään lannoitetut koenivelet, jotta kokeet eivät olisi paisuneet liian laajoiksi.

Olemme koettaneet selvittää niitä syitä, joista johtuvat diammoniumfosfaatin vaikutuksen suuret vaihtelut eri kokeissa salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna.

Seuraavassa yhdistelmässä on kokeet jaettu ryhmiin maan happamuuden perusteella:

Maan pH	Kokeiden luku	Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella saatu sadonlisäys prosenttia salpietarilla + superfosfaatilla + kalisuolalla saadusta sadonlisäyksestä: vaihtelurajat	keskimäärin
4.73—5.20 ..	4	75 ± 8— 91 ± 8	80 ± 6
5.23—5.66 ..	9	38 ± 16—126 ± 19	96 ± 4
5.78—6.11 ..	5	68 ± 9—133 ± 17	94 ± 6
6.43—6.50 ..	2	65 ± 25— 84 ± 9	73 ± 13

Tästä näkyy, että diammoniumfosfaatin vaikutus salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna on vaihdellut samoissa rajoissa koko pH alueella 4.7:stä 6.5:een. Näiden koetuloksien mukaan ei siis diammoniumfosfaatin vaikutus salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna näytä olevan ainakaan suoranaisesti riippuvainen maan happamuudesta.

Myöskään ei tämä diammoniumfosfaatin suhteellinen vaikutus näytä olevan suoranaisessa riippuvaisuussuhteessa heinän apilapitoisuuteen, kuten näkyy seuraavista luvuista:

Heinässä apilaa	Kokeiden luku	Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella saatu sadonlisäys prosenttia salpietarilla + superfosfaatilla + kalisuolalla saadusta sadonlisäyksestä: vaihtelurajat	keskimäärin
30—60 % ...	6	75 ± 8—115 ± 9	89 ± 3
5—25 » ...	8	88 ± 6—126 ± 19	101 ± 7
alle 5 %	6	38 ± 16—136 ± 20	85 ± 8

Apilarikkailla nurmilla on diammoniumfosfaatin vaikutus salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna vaihdellut samoissa rajoissa kuin apilattomillakin nurmilla.

Koealueen maantieteellinen asema ei myöskään näytä vaikuttavan tulokseen, kuten ilmenee seuraavista luvuista:

Koepaikkakunta	Kokeiden luku	Diammoniumfosfaatin vaikutus % salpietarin ja superfosfaatin vaikutuksesta: vaihtelurajat	keskimäärin
Kuusamo ja Suomussalmi ..	7	68 ± 9—133 ± 17	92 ± 6
Karjalan Kannas	12	75 ± 8—126 ± 19	87 ± 4

Taulukko 3. *Yhteenveto diammoniumfosfaatin sekä salpietarin ja superfosfaatin vertailevien kokeiden tuloksista hiekka-, hieta- ja hietamultamailla ensimmäisenä koevuonna heinällä.*

Kokeen N:o	Maalaji	pH	Sadonlisäys kg ha:lta			Sadonlisäysten suhdeluvut		Diammoniumfosfaatilla saatu sadonlisäys prosenttia salpietarilla + superfosfaatilla saadusta sadonlisäyksestä [1])
			Salpietari + superfosfaattilannoituksella	Salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella	
5	Hiekkamulta	5.45	640 ± 116	1 260 ± 116	1 450 ± 116	100 ± 9	115 ± 9	130
6	Hieta	5.20	1 090 ± 153	1 670 ± 175	1 510 ± 140	100 ± 10	91 ± 8	85
7	Hietamulta	4.73	580 ± 375	2 080 ± 322	1 560 ± 322	100 ± 15	75 ± 15	10
9	»	5.78	1 520 ± 178	2 130 ± 178	1 870 ± 166	100 ± 8	88 ± 8	83
11	Hiekka	5.99	1 660 ± 184	2 160 ± 136	1 460 ± 200	100 ± 6	68 ± 9	58
12	Hiekkamulta	5.96	780 ± 265	1 840 ± 349	1 640 ± 381	100 ± 19	89 ± 21	74
13	»	6.43	1 460 ± 273	2 740 ± 593	1 700 ± 679	100 ± 22	62 ± 25	29
14	Hietamulta	5.78	740 ± 208	2 040 ± 246	1 920 ± 285	100 ± 12	94 ± 14	84
15	Hiekka	5.42	1 040 ± 246	1 230 ± 320	1 160 ± 266	100 ± 26	94 ± 22	93
16	Hietamulta	—	1 340 ± 213	1 860 ± 304	2 220 ± 377	100 ± 16	119 ± 20	126
17	»	6.50	1 190 ± 150	1 850 ± 125	1 550 ± 169	100 ± 7	84 ± 19	75
18	»	6.11	930 ± 170	1 470 ± 184	1 950 ± 256	100 ± 13	133 ± 17	151
19	»	5.49	700 ± 180	900 ± 184	980 ± 169	100 ± 20	109 ± 19	111
20	Hiekka	5.33	910 ± 82	1 470 ± 110	1 340 ± 98	100 ± 7	91 ± 7	86
21	Hietamulta	5.13	720 ± 141	1 200 ± 141	940 ± 152	100 ± 12	78 ± 13	64
22	»	5.52	1 060 ± 83	1 430 ± 88	1 260 ± 81	100 ± 6	88 ± 6	84
23	Hiekka	5.32	980 ± 217	1 090 ± 210	1 370 ± 206	100 ± 19	126 ± 19	129
24	Hietamulta	—	1 220 ± 296	1 060 ± 321	1 440 ± 253	100 ± 30	136 ± 24	?
25	»	—	360 ± 330	700 ± 327	720 ± 279	100 ± 47	103 ± 40	106
29	»	5.24	300 ± 244	1 460 ± 276	560 ± 229	100 ± 19	38 ± 16	?
30	»	5.66	1 220 ± 125	1 560 ± 161	1 660 ± 158	100 ± 10	106 ± 10	108
31	»	5.23	1 260 ± 116	1 580 ± 65	1 520 ± 92	100 ± 4	96 ± 6	95
32	»	5.06	840 ± 144	1 980 ± 141	1 480 ± 168	100 ± 7	75 ± 8	41
		Yhteensä	22 540 ± 1 000	36 760 ± 1 190	33 260 ± 1 250	100 ± 3	91 ± 3	85 ± 9
		Suhdelukujen keskiarvot				100 ± 3	93 ± 3	85

[1]) Kalisuolan osuus on vähennetty täysilannoituksen antamasta sadonlisäyksestä.

Pohjois-Suomessa on siis diammoniumfosfaatin vaikutus salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna ollut likipitäen sama kuin Karjalan kannaksellakin.

Eri vuosina saadut koetulokset näkyvät seuraavasta yhdistelmästä:

Vuosi	Kokeiden luku	Diammoniumfosfaatin vaikutus % salpietarin ja superfosfaatin vaikutuksesta vaihtelurajat	keskimäärin
1928	6	62 ± 25—115 ± 9	83 ± 7
1929	6	84 ± 9—133 ± 17	103 ± 7
1930	7	78 ± 13—136 ± 24	104 ± 8
1931	3	75 ± 8—106 ± 10	92 ± 5

Näistä luvuista ilmenee, että diammoniumfosfaatin vaikutus salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna on eri vuosina vaihdellut eri kokeissa likipitäen samoissa rajoissa. Nämä vaihtelut ovat olleet verraten suuria (62:sta—136:een). Keskimäärin on kuitenkin diammoniumfosfaatin vaikutus ollut salpietarin vaikutuksesta v. 1928 6 kokeessa 83 ± 7 %, v. 1929 6 kokeessa 103 ± 7 % ja vuonna 1930 7 kokeessa 104 ± 8 %. Keskimäärin on siis diammoniumfosfaatti jäänyt salpietarista ja superfosfaatista jälkeen kylmänä ja kasvullisuudelle epäedullisena vuonna 1928 jota vastoin seuraavina sääsuhteiltaan normaalisempina vuosina on diammoniumfosfaatti lisännyt satoa keskimäärin yhtäpaljon kuin salpietari ja superfosfaattikin.

Käytettävissämme ollut koe- ja tutkimusaineisto on vielä liian pieni voidaksemme yksityiskohtaisemmin selvittää diammoniumfosfaatin vaikutuksessa salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna eri kokeissa todettuja suuria vaihteluja.

Taulukosta 4 näkyvät savi-, savimulta- ja hiesumailla 9 kokeessa heinällä ensimmäisenä vuotena saadut sadonlisäykset ja niiden suhdeluvut. Diammoniumfosfaattia sisältävällä täysilannoituksella on keskimäärin näissä kokeissa saatu sadonlisäystä 73 ± 4 prosenttia siitä määrästä mikä saatiin superfosfaattia ja salpietaria sisältävällä täysilannoituksella. Hiekka-, hieta- ja hietamultamailla oli vastaava keskimääräinen prosenttiluku 91 ± 3 (Vert. taulukko 3). Savimailla näyttää siis diammoniumfosfaatin vaikutus heinälle jäävän suhteellisesti heikommaksi kuin hiekka- ja hietamailla. Tällaisen suhteen syiden selvittämiseksi ei meillä tätä julkaisua varten ole ollut käytettävänämme riittävästi koeaineistoa. Voitaneen kuitenkin mainita, että savimaat pidättävät ammoniumtypen paremmin kuin hiekkamaat ja että tästä voi seurata, että kasvien voi olla vaikeampaa saada savimaasta käytettäväkseen siihen pidättynyttä ammoniumtyppeä kuin hiekkamaasta, jonka ammoniumionin pidätyskyky on heikompi.

Taulukko 4. *Yhteenveto diammoniumfosfaatin sekä salpietarin ja superfosfaatin vertailevien kokeiden tuloksista hiesu-, hiesumulta-, savi- ja savimultamailla ensimmäisenä koevuonna heinällä.*

Kokeen N:o	Maalaji	pH	Sadonlisäys kg ha:lta			Sadonlisäysten suhdeluvut		Diammoniumfosfaatilla saatu sadonlisäys prosenttia salpietarilla + superfosfaatilla saadusta sadonlisäyksestä [1]
			Salpietari + superfosfaattilannoituksella	Salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella	
1	Savimulta	5.68	1 410 ± 94	1 570 ± 71	1 010 ± 66	100 ± 5	64 ± 4	60
2	»	5.88	1 390 ± 112	1 490 ± 90	1 140 ± 156	100 ± 6	77 ± 10	75
3	»	5.39	1 770 ± 132	1 860 ± 136	1 470 ± 148	100 ± 7	79 ± 8	78
4	»	4.99	650 ± 77	820 ± 119	610 ± 66	100 ± 15	74 ± 8	68
8	Hiesu	—	1 260 ± 173	3 070 ± 476	1 930 ± 257	100 ± 16	63 ± 8	10
10	Hiesumulta	5.96	1 210 ± 153	1 300 ± 163	1 290 ± 221	100 ± 13	99 ± 17	99
26	Savi	4.90	1 420 ± 168	1 460 ± 70	1 000 ± 189	100 ± 5	69 ± 13	68
27	Hiesu	5.82	740 ± 274	1 140 ± 225	780 ± 213	100 ± 20	68 ± 19	51
28	Savimulta	—	320 ± 86	420 ± 110	360 ± 121	100 ± 26	86 ± 29	81
		Yhteensä	10 170 ± 457	13 130 ± 607	9 590 ± 515	100 ± 5	73 ± 4	67
		Suhdelukujen keskiarvot				100 ± 4	75 ± 5	66

[1]) Kalisuolan osuus on vähennetty täysilannoituksen antamasta sadonlisäyksestä.

Yksityisten taulukossa 4 esitettyjen savimaiden kokeiden tuloksia tarkasteltaessa havaitaan, että kaikissa kokeissa on diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoitus jäänyt vaikutukseltaan heikommaksi kuin salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoitus. Jos kalisuolan osuus vähennetään täysilannoituksen antamasta sadonlisäyksestä, kuten aikaisemmin tehtiin hiekkamaillakin (vert. s. 8), jää diammoniumfosfaatin vaikutus superfosfaattiin ja salpietariin verrattuna suhteellisesti vieläkin heikommaksi.

Keskimäärin on täten korjattu diammoniumfosfaatilla saadun sadonlisäyksen suhdeluku ollut savimailla ensimmäisenä vuonna heinällä 65, kun superfosfaatin + salpietarin vastaava suhdeluku on ollut 100.

Useampivuotisia heinälle järjestettyjä kokeita on ollut kaikkiaan 6. Yhteenveto näiden kokeiden tuloksista on esitetty taulukossa 5. Näissä 6 kokeessa yhteensä on diammoniumfosfaatti + kalisuola lannoituksella saatu sadonlisäys ollut prosenteissa salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella saadusta sadonlisäyksestä ensimmäisenä koevuonna 84 ± 3, kahtena vuonna, edellisen vuoden jälkivaikutus huomioon otettuna 89 ± 5 ja kahtena vuonna kumpanakin lannoitettaessa 86 ± 4. Koska nämä kaikki luvut ovat virherajat huomioonotettuna likipitäen yhtäsuuria, seuraa siitä, ettei diammoniumfosfaatin vaikutus salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna näytä muuttuvan kokeita useampia vuosia jatkettaessa. Ensimmäisen koevuoden tuloksista saatuja suhdelukuja voidaan näin ollen pitää jo verraten luotettavina. Tämä tulos merkitsee lähinnä sitä, että diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksen jälkivaikutus on likipitäen yhtä suuri kuin superfosfaatti + salpietari + kalisuolalannoituksenkin. Taulukossa 5 esitetyissä 6 kokeessa saatiin yhteensä seuraavat sadonlisäykset ja jälkivaikutukset.

	Sadonlisäys 1 vuonna yhteensä 6 kokeessa	Jälkivaikutus toisena vuonna yhteensä 6 kokeessa	Toisena vuonna saatu jälkivaikutus prosenttia ensimmäisen vuoden sadonlisäyksestä
Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoitus ...	7 280 ± 279	4 820 ± 664	66 ± 9
Kalkkisalpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoitus	8 670 ± 297	4 850 ± 558	56 ± 6

Tästä näkyy, että kummankin täysilannoituksen jälkivaikutus on näissä 6 kokeessa keskim. likipitäen yhtä suuri. Jälkivaikutus oli diammoniumfosfaattia käytettäessä 66 ± 9 ja salpietaria ja superfosfaattia käytettäessä 56 ± 6 prosenttia ensimmäisen vuoden sadon-

Taulukko 5. *Yhteenveto diammoniumfosfaatin sekä salpietarin ja superfosfaatin vertailevien useampivuotisten kokeiden tuloksista heinällä.*

Kokeen N:o	Maalaji	pH	Sadonlisäys kg heiniä ha:lta — 1 vuonna — Salpietar + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella	1 vuonna — Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella	2 vuonna yht., lannoitettaessa vain ensimm. vuonna — Salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella	2 vuonna yht., lannoitettaessa vain ensimm. vuonna — Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella	2 vuonna yht., lannoitettaessa molempina vuosina — Salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella	2 vuonna yht., lannoitettaessa molempina vuosina — Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella saatu sadonlisäys prosenttia salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella saadusta sadonlisäyksestä — 1 vuonna	1 vuonna + toisen vuoden jälkivaikutus	2 vuonna peräkkäin lannoitettaessa yhteensä
1	Savimulta ..	5.68	1 570 ± 71	1 100 ± 66	2 760 ± 202	1 430 ± 288	3 430 ± 145	2 850 ± 134	64 ± 4	52 ± 10	83 ± 4
2	» ..	5.88	1 490 ± 90	1 140 ± 156	2 200 ± 273	1 140 ± 275	3 010 ± 193	1 820 ± 237	77 ± 10	52 ± 12	60 ± 8
3	» ..	5.39	1 860 ± 136	1 470 ± 148	2 950 ± 246	2 530 ± 257	4 280 ± 141	3 960 ± 237	79 ± 8	86 ± 9	93 ± 6
4	» ..	4.99	820 ± 119	610 ± 66	1 990 ± 332	1 350 ± 232	3 950 ± 344	3 050 ± 456	74 ± 8	68 ± 12	77 ± 12
5	Hiekkamulta.	5.45	1 260 ± 103	1 450 ± 116	1 310 ± 190	1 660 ± 257	—	—	115 ± 9	127 ± 19	—
6	Hieta	5.20	1 670 ± 175	1 510 ± 140	2 310 ± 307	3 990 ± 411	4 870 ± 485	5 190 ± 468	91 ± 8	173 ± 18	107 ± 10
	Yhteensä		8 670 ± 297	7 280 ± 279	13 520 ± 633	12 100 ± 721	19 540 ± 664	16 870 ± 755	84 ± 3	89 ± 5	86 ± 4
	Suhdelukujen keskiarvo								83 ± 3	93 ± 6	84 ± 4

lisäyksestä. Viimemainittujen prosenttilukujen virheet ovat siksi suuria, että niiden erotusta (66 ± 9—56 ± 6 = 10 ± 11) ei voida pitää aivan täysin varmana.

2. Koetulokset kevätviljalla.

Yksityiskohtaiset 20 kevätviljalle järjestetyn kokeen tulokset näkyvät taulukosta 6. Yhteenveto hiekka-, hieta-, ja hietamultamaiden tuloksista on esitetty taulukossa 7. 14 kokeessa yhteensä on kevätviljalla hiekka-, hieta- ja hietamultamailla diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella saatu 86 ± 5 prosenttia siitä sadonlisäyksestä mikä saatiin kalkkisalpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella. Vastaava prosenttiluku oli heinällä 91 ± 3. Kevätviljalla näyttää siis diammoniumfosfaatin vaikutus salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna olevan keskimääräisesti saman suuruinen kuin heinälläkin. Jos täysilannoituksen antamasta sadonlisäyksestä vähennetään kalisuolan osuus jää 14 kevätviljakokeessa yhteensä diammoniumfosfaatin vaikutuksen suhdeluvuksi 80 (salp. + superf. = 100).

Koekasvin mukaan ryhmiteltynä tulevat sadonlisäysten suhdeluvut hiekka-, hieta- ja hietamultamailla seuraaviksi:

Koekasvi	Kokeiden luku	Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella saatu prosenttia siitä sadonlisäyksestä mikä saatiin salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella: vaihtelurajat	keskimäärin
Kaura	6	33 ± 15—122 ± 16	88 ± 5
Ohra	5	63 ± 19— 91 ± 22	79 ± 9

Kauralla ja ohralla on diammoniumfosfaatin vaikutus salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna vaihdellut samoissa rajoissa. Koetuloksia kevätvehnällä ja vihantarehulla on ollut niin vähän, ettei niitä sen vuoksi ole esitetty edellä olevassa yhdistelmässä.

Yhdistelmä eri vuosina saaduista tuloksista näkyy seuraavasta:

Vuosi	Kokeiden luku	Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella saatu prosenttia siitä sadonlisäyksestä mikä saatiin salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella: vaihtelurajat	keskimäärin
1928	3	77 ± 20—122 ± 16	91 ± 9
1929	6	33 ± 15—190 ± 26	95 ± 7
1930	3	95 ± 25—103 ± 6	99 ± 10
1931	2	63 ± 19— 80 ± 25	71 ± 16

Kaikkina koevuosina on diammoniumfosfaatin vaikutuksen suhdeluku vaihdellut suuresti ja tämän vuoksi ei edellä olevien

Taulukko 6. *Diammoniumfosfaatin sekä salpietarin ja superfos-*

Kokeen N:o	Koetila tai koetilan omistaja	Pitäjä	Maalaji	pH	$P_{2.00}$	$P_{2.25}$	$P_{2.50}$	$P_{2.75}$	$P_{3.00}$	L	Koevuosi	Koekasvi
33	Velj. Kananen	Pihtipudas	Hiesumulta	6.13	12.7	10.1	8.0	6.2	4.5	2.9	1928	Kaura
34	S. Mamia....	Uusikirkko Vpl.	Hietamulta	5.49	0.9	0.6	0.4	0.4	0.4	3.5	1928	Kaura
35	N. Saastamoinen	Pihtipudas	Savimulta	5.54	4.9	4.2	3.4	2.6	1.9	2.3	1928	Ohra
36	Pappila	Kuusamo	Hiekka	5.84	—	8.0	6.0	4.0	—	12.0	1928	Ohra
37	Kunnalliskoti	»	»	5.64	1.2	1.0	0.7	—	—	2.8	1928	Vihan-
38	J. Haataja ..	»	Hieta	5.87	5.0	4.2	3.3	2.5	2.0	9.0	1929	Ohra
39	Halilan parantola ...	Uusikirkko Vpl.	Hietamulta	5.10	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	2.7	1929	Kaura
40	H. Rokka ...	»	Hiekka	6.00	5.4	4.6	3.6	2.6	1.5	3.6	1929	Kevätvehnä
41	M. Ahola	»	Hieta	5.51	1.1	0.8	0.6	0.4	0.2	1.5	1929	Kaura
42	E. Herranen.	Pihtipudas	Savi	5.77	18.0	17.1	15.7	13.6	11.4	1.2	1929	Kaura
43	A. Jääskeläinen	»	Hietamulta	5.65	6.8	5.9	4.4	2.9	1.5	0.9	1929	Kaura
44	H. Meskus ..	Kuusamo	Hiekkamulta	5.81	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	2.5	1929	Ohra
45	V. Puranen..	Pihtipudas	Savimulta	—	—	—	—	—	—	—	1930	Kaura
46	M. Puranen..	»	»	—	—	—	—	—	—	—	1930	Kaura
47	H. Jämsén ..	»	»	—	—	—	—	—	—	—	1930	Kaura
48	K. Hantunen	Uusikirkko Vpl.	Hietamulta	5.06	1.9	1.3	0.9	0.6	0.4	3.0	1930	Kaura
49	V. Kurppa ..	»	»	5.38	1.9	1.5	1.2	0.9	0.7	0.7	1930	Kaura
50	A. Mannonen	»	»	5.51	5.6	4.3	3.0	2.0	1.0	6.0	1930	Kevätvehnä
51	J. Tammelin.	Pihtipudas	»	5.78	12.3	10 1	8.2	6.4	4.7	2.0	1931	Ohra
52	A. Kinnunen.	»	»	5.23	26	22	16	10	5	7.2	1931	Ohra

[1]) Kokeissa N:o 33—36 332 kg 20 % superfosfaattia sekä kokeissa N:o 37—52 200 kg 20 % super-
[2]) Kokeissa N:o 33—36 160 kg 15.5 % kalkkisalpietaria sekä kokeissa N:o 37—52 100 kg 15.5
[3]) Kokeissa N:o 33—36 120 kg diammoniumfosfaattia sekä kokeissa N:o 37—52 75 kg diammo-
[4]) Kokeissa N:o 33—41 ja 44—50 200 kg 20 % kalisuolaa sekä kokeissa 42, 43, 51 ja 52 100 kg
[5]) Halla tuhosi jyväsadon.

faatin vertailevien kokeiden tulokset kivennäismailla kevätviljalla.

Sadon laatu	Lannoittamattoman alan sato kg ha:lta	Superfosfaattia [1]	Kalkkisalpietaria [2]	Superfosfaattia [1] + kalkkisalp. [2]	Diammoniumfosfaattia [3]	Superfosfaattia [1] + kalkkisalp. [2] + kalisuol. [4]	Diammoniumfosfaattia [3] + kalisuolaa [4]
		Lannoitus kg ha:lle					
		Sato kg ha:lta					
jyviä	2 630 ± 73	130 ± 77	150 ± 75	280 ± 91	300 ± 103	300 ± 116	480 ± 106
olkia	4 660 ± 45	270 ± 135	520 ± 183	980 ± 161	1 220 ± 142	1 370 ± 190	1 290 ± 142
jyviä	1 960 ± 26	—180 ± 37	80 ± 56	300 ± 48	320 ± 64	550 ± 56	710 ± 37
olkia	1 960 ± 54	120 ± 72	340 ± 60	380 ± 63	720 ± 97	900 ± 102	1 200 ± 72
jyviä[5]	840 ± 8	90 ± 29	—10 ± 49	—40 ± 41	—10 ± 20	20 ± 11	10 ± 9
olkia	6 750 ± 135	500 ± 160	900 ± 194	1 250 ± 237	1 250 ± 191	1 250 ± 162	1 280 ± 149
Vih. rehu	5 880 ± 229	450 ± 324	420 ± 372	1 510 ± 341	—	2 130 ± 282	1 650 ± 415
tarehu	4 900 ± 200	700 ± 244	1 310 ± 217	2 180 ± 249	—	3 400 ± 219	2 850 ± 253
jyviä	1 100 ± 138	—	500 ± 219	900 ± 202	—	920 ± 251	1 000 ± 245
olkia	2 980 ± 282	—	120 ± 487	600 ± 329	—	1 060 ± 513	380 ± 409
jyviä	1 360 ± 124	—	480 ± 204	360 ± 134	—	840 ± 267	300 ± 158
olkia	1 100 ± 102	—	180 ± 132	200 ± 101	—	740 ± 154	160 ± 101
jyviä	1 400 ± 32	—	190 ± 55	150 ± 51	—	240 ± 47	390 ± 63
olkia	2 400 ± 105	—	130 ± 161	0 ± 137	—	130 ± 121	580 ± 145
jyviä	560 ± 28	—	160 ± 68	140 ± 56	—	420 ± 104	280 ± 52
olkia	480 ± 48	—	100 ± 53	160 ± 60	—	180 ± 65	360 ± 54
jyviä	1 450 ± 73	—	—50 ± 149	430 ± 77	—	830 ± 174	680 ± 89
olkia	2 150 ± 229	—	230 ± 366	450 ± 260	—	1 220 ± 319	1 420 ± 410
jyviä	1 350 ± 57	—	330 ± 88	850 ± 73	—	980 ± 92	900 ± 96
olkia	2 500 ± 150	—	50 ± 178	—170 ± 167	—	330 ± 217	280 ± 205
jyviä	950 ± 28	—	100 ± 45	250 ± 78	—	450 ± 62	400 ± 40
olkia	2 950 ± 163	—	50 ± 199	450 ± 260	—	1 050 ± 251	830 ± 222
jyviä	2 280 ± 40	—	370 ± 79	370 ± 72	—	550 ± 68	650 ± 115
olkia	3 050 ± 118	—	130 ± 167	350 ± 144	—	530 ± 213	480 ± 167
jyviä	1 980 ± 45	—	100 ± 63	220 ± 90	—	220 ± 86	320 ± 86
olkia	2 700 ± 55	—	230 ± 135	200 ± 110	—	50 ± 74	530 ± 118
jyviä	1 650 ± 73	—	130 ± 89	530 ± 80	—	450 ± 111	500 ± 83
olkia	2 100 ± 150	—	80 ± 233	580 ± 205	—	680 ± 254	580 ± 162
jyviä	1 450 ± 50	—	80 ± 67	180 ± 67	—	530 ± 124	500 ± 90
olkia	1 380 ± 55	—	200 ± 110	120 ± 68	—	370 ± 74	420 ± 87
jyviä	1 770 ± 26	Kalisuolaa [4] + kalkkisalpietaria [2]	350 ± 46	590 ± 62	—	930 ± 69	950 ± 74
olkia	2 320 ± 50		550 ± 78	900 ± 127	—	1 140 ± 103	1 200 ± 75
jyviä	1 230 ± 95		200 ± 103	250 ± 110	—	300 ± 123	300 ± 98
olkia	2 580 ± 180		370 ± 206	350 ± 224	—	570 ± 253	470 ± 194
jyviä	2 000 ± 73	250 ± 77	—	330 ± 107	—	530 ± 116	380 ± 153
olkia	3 400 ± 150	30 ± 171	—	130 ± 209	—	430 ± 205	500 ± 154
jyviä	2 080 ± 100	520 ± 200	—	670 ± 147	—	600 ± 184	450 ± 151
olkia	3 730 ± 190	400 ± 254	—	570 ± 219	—	1 000 ± 276	350 ± 201

fosfaattia ha:lle.
% kalkkisalpietaria ha:lle.
niumfosfaattia.
40 % kalisuolaa ha:lle.

Taulukko 7. *Yhteenveto diammoniumfosfaatin sekä salpietarin ja superfosfaatin vertailevien kokeiden tuloksista hiekka-, hieta- ja hietamultamailla kevätviljalla.*

Kokeen N:o	Koevuosi	Maalaji	pH	Koekasvi	Sadonlisäys rehuyksikköjä ha:lta: Salpietari + superfosfaattilannoituksella	Sadonlisäys rehuyksikköjä ha:lta: Salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Sadonlisäys rehuyksikköjä ha:lta: Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Sadonlisäysten suhdeluvut: Salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Sadonlisäysten suhdeluvut: Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Diammoniumfosfaatilla saatu sadonlisäys prosenttia salpietarilla + superfosfaatilla saadusta sadonlisäyksestä[1]
34	1928	Hietamulta ..	5.49	Kaura	478 ± 86	593 ± 107	723 ± 95	100 ± 18	122 ± 16	127
36	1928	Hiekka	5.84	Ohra (vihanta)	560 ± 126	790 ± 105	610 ± 154	100 ± 13	77 ± 20	68
37	1928	»	5.64	Vihantarehu .	810 ± 92	1 260 ± 81	1 058 ± 94	100 ± 6	84 ± 7	75
38	1929	Hieta	5.87	Ohra	1 062 ± 221	1 217 ± 287	1 103 ± 269	100 ± 23	91 ± 22	89
39	1929	Hietamulta ..	5.10	Kaura	350 ± 115	885 ± 227	290 ± 133	100 ± 26	33 ± 15	?
40	1929	Hiekka	6.00	Kevätvehnä .	150 ± 58	266 ± 53	506 ± 69	100 ± 20	190 ± 26	260
41	1929	Hieta	5.51	Kaura	157 ± 49	395 ± 89	324 ± 45	100 ± 23	82 ± 11	55
43	1929	Hietamulta ..	5.65	Kaura	665 ± 79	900 ± 94	820 ± 95	100 ± 10	91 ± 11	88
44	1929	Hiekkamulta	5.81	Ohra	372 ± 105	734 ± 92	624 ± 72	100 ± 13	85 ± 10	71
48	1930	Hietamulta ..	5.06	Kaura	180 ± 58	535 ± 106	522 ± 78	100 ± 20	98 ± 15	93
49	1930	» ..	5.38	Kaura	717 ± 61	1 060 ± 64	1 092 ± 65	100 ± 6	103 ± 6	104
50	1930	» ..	5.51	Kevätvehnä .	320 ± 119	414 ± 133	394 ± 105	100 ± 32	95 ± 25	94
51	1931	» ..	5.78	Ohra	365 ± 121	646 ± 128	515 ± 159	100 ± 20	80 ± 25	64
52	1931	» ..	5.23	Ohra	824 ± 158	870 ± 196	545 ± 196	100 ± 23	63 ± 19	61
				Yhteensä	7 010 ± 421	10 565 ± 528	9 126 ± 487	100 ± 5	86 ± 5	80
				Suhdelukujen keskiarvot				100 ± 5	92 ± 5	89

[1]) Täysilannoituksella saadusta sadonlisäyksestä on vähennetty kalisuolan osuus.

Taulukko 8. *Yhteenveto diammoniumfosfaatin sekä salpietarin ja superfosfaatin vertailevien kokeiden tuloksista savi-, savimulta- ja hiesumultamailla kevätviljalla.*

Kokeen N:o	Koevuosi	Maalaji	pH	Koekasvi	Sadonlisäys rehuyksikköjä ha:lta			Sadonlisäysten suhdeluvut		Diammoniumfosfaatilla saatu sadonlisäys prosenttia salpietarilla + superfosfaatilla saadusta sadonlisäyksestä
					Salpietari + superfosfaattilannoituksella	Salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Salpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella	Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella	
33	1928	Hiesumulta ..	6.13	Kaura	478 ± 86	593 ± 107	723 ± 95	100 ± 18	122 ± 16	127
35	1928	Savimulta ...	5.54	Ohra	308 ± 76	368 ± 45	360 ± 41	100 ± 12	98 ± 11	97
42	1929	Savi	5.77	Kaura	472 ± 91	996 ± 163	922 ± 126	100 ± 16	93 ± 13	84
45	1930	Savimulta ...	—	Kaura	396 ± 70	591 ± 78	662 ± 105	100 ± 13	112 + 18	118
46	1930	» ...	—	Kaura	233 ± 80	196 ± 75	400 ± 78	100 ± 38	204 ± 40	?
47	1930	» ...	—	Kaura	587 ± 84	545 ± 112	562 ± 81	100 ± 21	103 ± 15	103
				Yhteensä	2 474 ± 200	3 289 ± 253	3 629 ± 227	100 ± 8	110 ± 7	114

koetuloksien perusteella voida tehdä mitään varmoja johtopäätöksiä koevuoden vaikutuksesta mainittuun suhdelukuun.

Yhteenveto savi-, savimulta- ja hiesumultamaille järjestettyjen kokeiden tuloksista on esitetty taulukossa 8. Näissä 6 kokeessa yhteensä on diammoniumfosfaatilla + kalisuolalla saatu 110 ± 7 prosenttia siitä sadonlisäyksestä mikä saatiin salpietarilla + superfosfaatilla + kalisuolalla. Diammoniumfosfaatti on siis näissä kokeissa vaikuttanut suhteellisesti hyvin. Kokeiden lukumäärä on kuitenkin niin pieni, ettei näiden tulosten perusteella voitane vielä vetää lopullisia johtopäätöksiä diammoniumfosfaatin vaikutuksesta kevätviljalle savimailla.

IV. Analyyttisten tutkimusten tuloksia.

1. Satoanalyysit.

Kolmesta hietamultamaalle järjestetystä kokeesta (N:o 22, 31 ja 49) otettiin satonäytteet kemiallista satoanalyysia varten. Näiden analyyttisten tutkimusten tulokset näkyvät taulukoista 9, 10 ja 11. Tarkastelemme nyt aluksi niitä kasvinravintoainemääriä, jotka sadot ovat sisältäneet erilaisia täysilannoituksia käytettäessä. Sadon ottamat typpimäärät näkyvät seuraavasta yhdistelmästä:

Koe N:o	Sadossa typpeä kg ha:a kohti: Lannoittamatta	NPK-lannoituksella (salp. + superf.)	NPK-lannoituksella (diamm. fosf.)	Typpimäärä sadossa lisääntynyt täysilannoitusta käytettäessä kg ha:a kohti: NPK-lannoituksella (salp. + superf.)	NPK-lannoituksella (diamm. fosf.)
22	16.3 ± 0.5	30.6 ± 0.7	31.8 ± 0.7	14.3 ± 0.9	15.5 ± 0.9
31	49.6 ± 0.7	67.4 ± 0.3	63.6 ± 0.7	17.8 ± 0.8	16.0 ± 1.0
49	47.3 ± 0.6	64.2 ± 1.2	64.2 ± 1.2	16.9 ± 1.4	16.9 ± 1.4

Taulukko 9. *Hietamultamaalle heinälle Uudellakirkolla Vpl. järjestetyn kokeen N:o 22 satoanalyysitulokset.*

pH = 5.52, $P_{2.25}$ = 11.2, $P_{2.50}$ = 9.0, $P_{2.75}$ = 6.8, L = 6.8.

Esitettyjen lukujen merkitys	Lannoitus kg ha:lle: Lannoittamaton	200 kg superfosf. P	200 kg superfosf. 100 kg kalkkisalp. PN	200 kg superfosf. 100 kg kalkkisalp. 100 kg 40 % kalisuolaa PNK	75 kg diamniumfosf. 100 kg 40 % kalisuolaa PNK
	Tulokset				
Sato kg heiniä ha:lta	1 760 ± 48	2 090 ± 62	2 820 ± 66	3 190 ± 72	3 020 ± 64
Sadonlisäys kg heiniä ha:lta	—	330 ± 80	1 060 ± 83	1 430 ± 88	1 260 ± 81
Sadon keskinäyte sisälsi kuiva-aineessa: typpeä (N) ‰ ..	10.92	11.28	10.25	11.29	12.38
fosforihappoa (P_2O_5) ‰	3.54	4.45	4.39	5.02	4.59
kalia (K_2O) ‰	14.29	15.50	14.14	21.00	20.78
Timotei sisälsi kuiva-aineessa: typpeä (N) ‰ ..	9.78	11.06	9.74	9.43	9.70
fosforihappoa (P_2O_5) ‰	3.74	4.58	4.41	4.78	4.53
kalia (K_2O) ‰	14.57	15.34	13.47	19.88	20.62
Sadossa typpeä (N) kg....	16.3 ± 0.5	20.0 ± 0.6	24.6 ± 0.6	30.6 ± 0.7	31.8 ± 0.7
» fosforihappoa (P_2O_5) kg	5.3 ± 0.1	8.1 ± 0.2	10.5 ± 0.2	13.6 ± 0.3	11.8 ± 0.3
» kalia (K_2O) kg...	21.3 ± 0.6	27.5 ± 0.8	33.9 ± 0.8	56.9 ± 1.3	53.3 ± 1.1
K_2O:n suhde P_2O_5:een koko sadossa	4.02	3.40	3.23	4.18	4.52
K_2O:n suhde P_2O_5:een timoteissa	3.90	3.35	3.05	4.16	4.55

Taulukko 10. *Hietamultamaalle heinälle Uudellakirkolla Vpl. järjestetyn kokeen N:o 31 satoanalyysitulokset.*

$pH = 5.23$, $P_{2.25} = 5.4$, $P_{2.50} = 4.0$, $P_{2.75} = 2.7$, $L = 2.8$

Esitettyjen lukujen merkitys	Lannoitus kg ha:lle					
	Lannoittamaton	200 kg superfosf. 100 kg 40 % kalisuolaa PK	200 kg superfosf. 100 kg kalkkisalp. PN	100 kg 40 % kalisuolaa 100 kg kalkkisalp. KN	200 kg superfosf. 100 kg kalkkisalp. 100 kg 40 % kalisuolaa P_1KN_1	75 kg diamniumfosf. 100 kg 40 % kalisuolaa P_2KN_2
	Tulokset					
Sato kg heiniä ha:lta ...	4 440 ± 60	5 800 ± 96	5 700 ± 96	5 820 ± 42	6 020 ± 30	5 960 ± 70
Sadonlisäys kg heiniä ha:lta ...	—	1 360 ± 116	1 260 ± 116	1 380 ± 73	1 580 ± 65	1 520 ± 92
Sadossa % timoteita ..	46.1 ± 8.0	52.0 ± 5.0	53.0 ± 6.9	54.0 ± 6.2	59 ± 3.6	63.0 ± 5.8
Timoteiprosentin lisääntyminen ...	—	5.6 ± 9.4	6.6 ± 10.3	7.6 ± 10.1	12.6 ± 8.9	16.6 ± 9.9
Sadossa % apilaa	42.4 ± 8.0	40.8 ± 5.5	34.5 ± 3.8	40.0 ± 5.1	35.0 ± 2.9	30.0 ± 5.4
Apilaprosentin vähentyminen ...	—	1.6 ± 9.7	7.9 ± 8.8	2.4 ± 9.5	7.4 ± 8.5	12.4 ± 9.6
Sadon kuiva-aineessa typpeä (N) ‰	15.23	16.23	15.43	14.84	15.17	14.45
Sadon kuiva-aineessa fosfori happoa (P_2O_5) ‰	4.10	4.46	4.45	3.76	4.45	4.48
Sadon kuiva-aineessa kalia (K_2O) ‰	18.91	22.70	18.84	20.52	21.90	21.52
Sadossa keskim. kuiva-ainetta % ...	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7
Sadossa typpeä (N) kg.	49.6 ± 0.7	69.4 ± 1.1	64.9 ± 1.1	64.1 ± 0.5	67.4 ± 0.3	63.6 ± 0.7
» fosforihappoa (P_2O_5) kg...	13.3 ± 0.2	19.1 ± 0.3	18.7 ± 0.3	16.1 ± 0.1	19.7 ± 0.2	19.6 ± 0.2
» kalia (K_2O) kg.	61.4 ± 0.8	97.1 ± 1.6	79.8 ± 1.4	88.1 ± 0.6	97.2 ± 0.5	94.6 ± 1.1
K_2O: P_2O_5 ...	4.62	5.08	4.26	5.47	4.93	4.83

Tästä näkyy, että täysilannoitusta (NPK) käytettäessä ovat sadot näissä kaikissa 3 kokeessa sisältäneet n. 15 kg (vaihdellen 14:3 ± 0.9:sta 17.8 ± 0.8:aan) enemmän typpeä hehtaaria kohti kuin lannoittamattomien alojen sadot. Täysilannoituksessa annettu typpimäärä oli 15.5 kg. Tästä ei kuitenkaan voida päätellä, että kasvit olisivat ottaneet lannoituksessa annetun typen melkein täydelleen, sillä täysilannoituksessa on annettu myöskin kalia ja fosforihappoa, jonka vuoksi kasvit ovat voineet käyttää hyväkseen maan omia typpivarastoja paremmin kuin kalin ja fosforihapon puutteessa.

Edellä olevassa yhdistelmässä olevista luvuista ilmenee edelleenkin, että diammoniumfosfaattia saaneilla koeruuduilla ovat sadot sisältäneet typpeä näissä kokeissa likipitäen yhtä paljon kuin salpietarilla ja superfosfaatillakin lannoitetuilla koeruuduilla. Sadonlisäysten ja sadossa olevan typpimäärän lisääntymisen suhdeluvut näkyvät seuraavasta yhdistelmästä (salpietarilla + superfosfaatilla saadut lisäykset = 100):

Taulukko 11. *Hietamultamaalle kauralle Uudellakirkolla Vpl. järjestetyn kokeen N:o 49 satoanalyysitulokset.*

pH = 5.38 $P_{2.0}$ = 1.9; $P_{2.25}$ = 1.5; $P_{2.50}$ = 1.15, $P_{2.75}$ = 0.9; $P_{3.00}$ = 0.7; L = 0.7.

Esitettyjen lukujen merkitys	Lannoitus kg ha:lle				
	Lannoittamaton	100 kg kalkkisalp. N	100 kg kalkkisalp. 200 kg superfosf. NP	100 kg kalkkisalp. 200 kg superfosf. 200 kg 20 % kalisuolaa NPK	75 kg diamniumfosf. 200 kg 20 % kalisuolaa NPK
	Tulokset				
Jyväsato kg ha:lta	1 770 ± 26	2 120 ± 38	2360 ± 56	2 700 ± 64	2 720 ± 70
Olkisato » »	2 320 ± 50	2 870 ± 60	3220 ± 116	3 420 ± 88	3 520 ± 56
Sadonlisäys jyviä kg ha:lta	—	350 ± 46	590 ± 62	930 ± 69	950 ± 74
» olkia kg ha:lta	—	550 ± 78	900 ± 127	1140 ± 103	1 200 ± 75
Jyvien kuiva-aineessa: typpeä (N) ‰	21.30	21.60	20.54	19.72	19.90
Jyvien kuiva-aineessa: fosforihappoa (P_2O_5) ‰	8.24	7.91	8.48	8.17	7.66
Jyvien kuiva-aineessa: kalia (K_2O) ‰	5.17	4.62	4.97	4.87	5.07
Olkien kuiva-aineessa: typpeä (N) ‰	7.88	7.34	6.40	6.47	6.10
Olkien kuiva-aineessa: fosforihappoa (P_2O_5) ‰	1.93	1.75	1.71	1.70	1.55
Olkien kuiva-aineessa: kalia (K_2O) ‰	14.50	13.84	12.02	13.85	14.24
Jyväsato ottanut: N kg ha:lta	31.8 ± 0.5	38.9 ± 0.7	41.2 ± 1.0	45.2 ± 1.1	46.0 ± 1.2
Jyväsato ottanut: P_2O_5 » »	12.4 ± 0.2	14.2 ± 0.3	17.0 ± 0.4	18.7 ± 0.4	17.7 ± 0.5
Jyväsato ottanut: K_2O » »	17.8 ± 0.1	8.3 ± 0.2	10.0 ± 0.2	14.3 ± 0.4	15.1 ± 0.3
Olkisato ottanut: N kg h:lta	15.5 ± 0.3	17.9 ± 0.4	17.5 ± 0.6	19.0 ± 0.5	18.2 ± 0.3
Olkisato ottanut: P_2O_5 » »	3.8 ± 0.1	4.3 ± 0.1	4.7 ± 0.2	5.0 ± 0.1	4.6 ± 0.1
Olkisato ottanut: K_2O » »	29.6 ± 0.6	33.8 ± 0.7	32.8 ± 1.2	40.7 ± 1.0	42.6 ± 0.7
Koko sato ottanut: N kg ha:lta	47.3 ± 0.6	56.8 ± 0.8	58.7 ± 1.2	64.2 ± 1.2	64.2 ± 1.2
Koko sato ottanut: P_2O_5 » »	16.2 ± 0.2	18.5 ± 0.3	21.7 ± 0.5	23.7 ± 0.4	22.3 ± 0.5
Koko sato ottanut: K_2O » »	36.4 ± 0.6	42.1 ± 0.7	42.8 ± 1.2	55.0 ± 1.1	57.7 ± 0.8
$K_2O : P_2O_5$ jyvissä	0.63	0.58	0.59	0.60	0.66
$K_2O : P_2O_5$ oljissa	7.52	7.71	7.04	8.16	9.20
$K_2O : P_2O_5$ koko sadossa	2.25	2.27	1.97	2.32	2.58

Koe N:o	Sadonlisäysten suhdeluvut: NPK- (salp. + superf.) lannoituksella	Sadonlisäysten suhdeluvut: NPK- (diamm. fosf.) lannoituksella	Typpimäärä lisääntynyt (suhdeluvut): NPK- (salp. + superf.) lannoituksella	Typpimäärä lisääntynyt (suhdeluvut): NPK- (diamm. fosf.) lannoituksella
22	100 ± 6	88 ± 6	100 ± 6	108 ± 6
31	100 ± 4	96 ± 6	100 ± 4	90 ± 6
49	100 ± 6	103 ± 6	100 ± 8	100 ± 8
Keskimäärin	100 ± 3	96 ± 4	100 ± 4	99 ± 4

Näistä luvuista näkyy, että samassa suhteessa kuin sato on lisääntynyt, on keskimääräisesti lisääntynyt myöskin sadon ottama typpimäärä. Diammoniumfosfaatin typen hyväksikäyttö verrattuna salpietarin typen hyväksikäyttöön näyttää siis suurin piirtein olevan

suhteellinen saatuihin sadonlisäyksiin. Kokeessa n:o 22 on diammoniumfosfaatin typpi tullut kuitenkin suhteellisesti jonkunverran paremmin hyväksikäytetyksi kuin salpietarin typpi.

Sadon ottamat fosforihappomäärät näkyvät seuraavasta yhdistelmästä.

Koe N:o	Sadossa fosforihappoa (P_2O_5) kg ha:a kohti Lannoittamatta	NPK- (salp. + superf.) lannoituksella	NPK- (diamm. fosf.) lannoituksella	Fosforihappomäärä lisääntynyt täysilannoitusta käytettäessä kg NPK- (salp. + superf.) lannoituksella	NPK- (diamm. fosf.) lannoituksella
22....	5.3 ± 0.1	13.6 ± 0.3	11.8 ± 0.3	8.3 ± 0.3	6.5 ± 0.3
31....	13.3 ± 0.2	19.7 ± 0.2	19.6 ± 0.2	6.4 ± 0.3	6.3 ± 0.3
49....	16.2 ± 0.2	23.7 ± 0.4	22.3 ± 0.5	7.5 ± 0.4	6.1 ± 0.5

Täysilannoituksen vaikutuksesta on sadon ottama fosforihappomäärä lisääntynyt 6—8 kg ha:a kohti. Sadonlisäysten ja sadossa olevan fosforihapon lisääntymisen suhdeluvut on esitetty seuraavassa yhdistelmässä:

Koe N:o	NPK (salp. + superf.)	NPK (diamm. fosf.)	NPK (salp. + superf.)	NPK (diamm. fosf.)
22	100 ± 6	88 ± 6	100 ± 4	78 ± 4
31	100 ± 4	96 ± 6	100 ± 5	98 ± 5
49	100 ± 6	103 ± 6	100 ± 5	81 ± 7
Keskimäärin	100 ± 3	96 ± 4	100 ± 3	86 ± 3

Tästä näkyy, että keskimääräisesti ovat sadot samaa sadonlisäyksen määrää kohti ottaneet superfosfaatista hiukan enemmän fosforihappoa kuin diammoniumfosfaatista. Tätä tulosta ei kuitenkaan vielä voitane pitää täysin varmana, sillä koevirheet ovat sadonlisäysten eroituksiin verrattuna suhteellisen suuria. Todennäköisintä olisi, että kasvit voisivat käyttää diammoniumfosfaatin fosforihapon hyväkseen yhtä hyvin kuin superfosfaatinkin fosforihapon, sillä molemmissa lannoitteissa on fosforihappo veteenliukenevassa muodossa.

Lannoituksessa annetun kalin, fosforihapon ja typen hyväksikäyttöprosentit voidaan laskea koenivelistä NPK—NP, NPK—NK ja NPK—PK. Kaikissa 3:ssa edellä selostetussa kokeessa ovat olleet koenivelet NPK ja NP ja näistä lasketut kalin (K_2O) hyväksikäyttöprosentit näkyvät seuraavasta yhdistelmästä:

Koe N:o	Sadossa K_2O:ta kg ha:a kohti NP-lannoituksella (salp. + superf.)	NPK-lannoituksella (salp. + superf. + kalis.)	K_2O lisääntynyt sadossa kalilannoituksen vaikutuksesta	Sato ottanut ensimmäisenä koevuonna % annetusta K_2O:sta
22	33.9 ± 0.8	56.9 ± 1.3	23.0 ± 1.5	58 ± 4
31	79.8 ± 1.4	97.2 ± 0.5	17.4 ± 1.4	44 ± 4
49	42.8 ± 1.2	55.0 ± 1.1	12.2 ± 1.6	31 ± 4

Sadot ovat siis jo ensimmäisenä koevuonna ottaneet kokeessa n:o 22 58 ± 4 %, kokeessa n:o 31 44 ± 4 % ja kokeessa n:o 49 31 ± 4 % lannoituksessa annetusta kalista. Kokeissa n:o 22 ja 31 on koekasvina ollut heinä ja kokeessa 49 kaura. Kasvien lannoitteista ottamat kalimäärät laskettuina sataa kalisuolalla saatua sadonlisäyskiloa kohti näkyvät alla olevasta yhdistelmästä.

Koe N:o	Sadonlisäyksen laatu	Kalisuolalla saatua 100 sadonlisäyskiloa kohti sadot ovat ottaneet kalia (K_2O) annetusta lannoituksesta
22	Heinää	6.2 ± 0.4 kg
31	»	5.5 ± 0.4 »
49	Kauran olkia	5.1 ± 0.5 »

Kokeessa 49 kauralla on otettu kalimäärä laskettu 100 olkisadonlisäyskiloa kohti senvuoksi, että kauran maasta ottama kali on pääasiallisesti oljissa. Edellä olevassa yhdistelmässä esitetyistä luvuista ilmenee siis, että otettu kalimäärä vaihtelee 5—6 kg kalisuolalla saatua 100 sadonlisäyskiloa kohti. Tämä sadonlisäystä kohti laskettu kalimäärä tulee näin suureksi siitä syystä, että kalilannoitus paitsi lisää satoa, myöskin tuntuvasti kohottaa sadon kalipitoisuutta, kuten seuraavat luvut osoittavat:

Koe N:o	Sadon laatu	Sadon kalipitoisuus (K_2O) NP-lannoituksella (salp. + superf.)	NPK-lannoituksella (salp. + superf. + kalis.)
22	Keskisato heinää	14.14 ‰	21.00 ‰
22	Timoteinäyte	13.47 »	19.88 »
31	Keskinäyte heinää	18.84 »	21.90 »
49	Kauran oljet	12.02 »	13.85 »

Kokeessa N:o 22, jossa heinäsato ilman kalilannoitusta on ollut suhteellisesti kaliköyhää, on sadon kalipitoisuus kalilannoituksen vaikutuksesta noussut 14.14 ‰:sta 21.00 ‰:een. Samantapainen vaikka vähäisempi kalipitoisuuden lisääntyminen on havaittavissa myöskin kokeissa 31 ja 49. Sadon kalipitoisuutta ja sen suhdetta kalilannoitukseen ja maan kalilannoitustarpeeseen käsittelemme yksityiskohtaisesti myöhemmin julkaistavassa tutkimuksessa, jossa esitämme laajemman analyysiaineiston. Lannoituksessa annetun fosforihapon hyväksikäyttöprosentin voimme laskea kokeessa N:o 22 vain koenivelistä P—O, kokeessa N:o 49 koenivelestä NP—N ja vain kokeessa 31 koenivelistä NPK—NK. Tulokset ovat seuraavat:

Koe N:o	Koenivelet, joista otettu P_2O_5- määrä on laskettu	Sato ottanut annetusta fosforihaposta kg	Sato ottanut ensimmäisenä vuonna annetusta fosforihaposta %
22	P—O	2.8 ± 0.3 kg	7.0 ± 0.7 %
31	NPK—NK	3.6 ± 0.3 »	9.0 ± 0.7 »
49	NP—N	3.2 ± 0.6 »	8.0 ± 1.5 »

Ensimmäisenä koevuonna on siis sato ottanut näissä kokeissa annetusta fosforihaposta 7—9 prosenttia. Fosfaattilannoituksella heinällä saatua 100 sadonlisäys- kg:a kohti on otettu P_2O_5-määrä ollut seuraava:

Koe N:o	P_2O_5 otettu 100 heinäsadonlisäys- kg:a kohti
22	0.85 ± 0.09 kg
31	1.80 ± 0.15 »

Kokeessa 49 on kaura ottanut 100 jyväsadonlisäyskiloa kohti 1.33 kg fosforihappoa. Sadon fosforihappopitoisuuden muuttuminen fosfaattilannoituksen vaikutuksesta näkyy seuraavista luvuista:

		Ilman fosfaattilannoitusta		Fosfaatilla lannoitettu	
Koe N:o	Sadon laatu	Koenivel	Sadossa P_2O_5 ‰	Koenivel	Sadossa P_2O_5 ‰
22	Keskisato heinää	O	3.54	P	4.45
»	Timotei	O	3.74	P	4.58
31	Keskisato heinää	KN	3.76	KNP	4.45
49	Kauran jyviä........	N	7.91	NP	8.48
»	» olkia........	N	1.75	NP	1.71

Fosfaattilannoituksen vaikutuksesta on heinän ja kauran jyvien fosforihappopitoisuus hiukan lisääntynyt. Näihinkin seikkoihin palaamme yksityiskohtaisesti myöhemmissä julkaisuissa, joissa esitämme laajemman koeaineiston.

Lannoituksessa annetun typen hyväksikäyttöprosentin voimme laskea kokeessa N:o 22 koenivelistä PN—P, kokeessa N:o 31 koenivelistä PKN—PK ja kokeessa N:o 49 koenivelistä NP—P. Tulokset ovat seuraavat:

		Ilman typpilannoitusta		Typellä lannoitettu		Sato ottanut typpeä annetusta salpietarilannoituksesta	
Koe-N:o	Koe-kasvi	Koe-nivel	Sato ottanut typpeä	Koe-nivel	Sato ottanut typpeä	kg	%
22	Heinä	P	20.0 ± 0.6	PN	24.6 ± 0.6	(4.6 ± 0.9)	(29 ± 6)
31	»	PK	69.4 ± 1.1	PKN	67.4 ± 0.3	(—2.0 ± 1.1)	(—14 ± 7)
49	Kaura	O	47.3 ± 0.3	N	56.8 ± 0.8	9.5 ± 0.8	61 ± 5

Tässä yhdistelmässä esitetyt heinäkokeissa (N:o 22 ja 31) saadut typen hyväksikäyttöprosentit 29 ± 6 ja —14 ± 7 eivät vastaa typen todellista hyväksikäyttöä, sillä typpilannoituksen vaikutuksesta heinän apilapitoisuus on vähentynyt ja timoteipitoisuus kasvanut. Esim. kokeessa 31 on sadon timoteipitoisuus lisääntynyt typpilannoituksesta, koenivelestä PK koeniveleen PKN, 11.0 % ja apilapitoisuus vähentynyt 10.6 %. Koska timotei sisältää vähemmän typpeä seuraa edellä olevasta, että kokeessa N:o 31 on sadon kokonaistyppimäärä pienentynyt typpilannoituksen vaikutuksesta 69.4 ± 1.1 kg:sta 67.4 kg:aan siitä huolimatta, että sato on lisääntynyt.

Kokeessa N:o 49 on kauralle yksinään annetusta salpietarityppestä sato ottanut 61 ± 5 prosenttia kuten edellä olevasta yhdistelmästä näkyy.

2. Maa-analyysit.

Taulukoissa 2 ja 6 on esitetty kustakin kokeesta maan fosforihappovertauslukuja (vert. s.), joita voidaan käyttää maan fosfaattilannoitustarpeen määräämiseen. Tarkastelemme seuraavassa vertausluvun $P_{2.5}$ sekä fosfaattilannoituksella saadun sadonlisäyksen välistä suhteita. TUORILAN ja TERÄSVUOREN (1933 siv. 50) mukaan voidaan heinälle antaa fosfaattilannoitusohjeita, jos $P_{2.5}$-luku vaihtelee hiekka-, hiesu- ja hietamultamailla 0—7 ja savi- ja savimultamailla 0.5—4. Seuraavassa taulukossa 12 esitetään niissä kokeissa, joissa $P_{2.5}$-luku on vaihdellut yllämainituissa rajoissa, fosfaattilannoituksella saadut sadonlisäykset sekä Tuorilan ja Teräsvuoren julkaisusta otetut vastaavat sadonlisäysten todennäköiset vaihtelurajat. Todennäköisillä vaihtelurajoilla tarkoitetaan niitä rajoja, joissa sadonlisäys on vaihdellut ²/₃:ssa kokeita. Taulukosta 12 näkyy, että

Taulukko 12. *Maan fosforihappovertausluvut ($P_{2.5}$) ja fosfaattilannoituksella saadut heinäsadonlisäykset diammoniumfosfaatin vertailevissa kokeissa*

Koe N:o	Maalaji	Maan fosforihappovertausluku $P_{2.5}$	200 kg:lla superfosfaattia 1 vuonna saatu sadonlisäys dt heiniä	Tuorilan ja Teräsvuoren mukaan: Rajat, joissa sadonlisäys todennäköisesti vaihtelee dt heiniä
30	Hietamulta	0.1	5.0	5—12
19	»	0.1	3.0	5—12
14	»	0.3	5.0	5—12
15	Hiekka	0.4	5.8	5—12
23	»	0.4	5.8	5—12
32	Hietamulta	0.4	5.4	5—12
12	Hiekkamulta	0.5	4.4	5—12
13	»	0.5	6.0	5—12
21	Hietamulta	0.6	—2.2	5—12
20	Hiekka	1.0	4.4	4—12
29	Hietamulta	1.2	5.2	4—12
17	»	1.2	6.5	4—12
6	Hieta	1.5	4.0 (11.2)[1]	4—12
11	Hiekka	1.9	4.8	4—12
31	Hietamulta	4.0	2.0	4—12
7	»	5.7	6.8	4—12
9	»	5.7	5.3	4—12
4	Savimulta	3.1	2.2 (4.9)[1]	3.5—10
3	»	3.2	8.7	3.5—10
2	»	4.9	2.2	2— 8

[1]) Jälkivaikutus.

diammoniumfosfaatin vertailevissa kokeissa fosfaatilla saatu sadonlisäys useimmiten vaihtelee TUORILAN ja TERÄSVUOREN antamissa todennäköisissä vaihtelurajoissa. 20 kokeesta on ainoastaan neljässä sadonlisäys jäänyt näiden todennäköisten rajojen ulkopuolelle. Näissä kokeissa, joissa fosfaatin vaikutus on laskettu koenivelistä P—O, ei yksinään käytetty fosfaattilannoitus ole todennäköisesti typen puutteen vuoksi päässyt vaikuttamaan niin hyvin kuin mitä fosforihappovertauslukujen perusteella olisi voinut päätellä.

V. Yhteenveto tuloksista.

Tässä julkaisussa on esitetty kiinteille koekentille järjestettyjen diammoniumfosfaatin (sisältää 20.9 % N ja 53.4 % P_2O_5) sekä kalkkisalpietarin ja superfosfaatin vertailevien kenttäkokeiden tulokset. Käyttökelpoiset tulokset on saatu 52 kokeesta, joista 32 on järjestetty heinälle ja 20 kevätviljalle, pääasiassa kauralle ja ohralle. Kuudesta kokeesta on tulokset saatu useammalta vuodelta; muut kokeet ovat olleet yksivuotisia.

Systemaattiset virheet on kenttäkoetuloksista poistettu tasoituslaskua käyttäen. Käyttämämme laskumenetelmä, joka on tarkkaan kuvattu tässä julkaisussa, on RICHEYn kehittämän tasoituslaskutavan sovellutus.

Eri kenttäkoeryhmissä keskimäärin saadut sadonlisäykset ja niiden suhdeluvut näkyvät seuraavasta yhdistelmästä:

Kokeiden luku	Maalaji	Koekasvi	Kaikissa kokeissa keskimäärin saatu sadonlisäys rehuyksikköjä ha:lta			Diammoniumfosfaatti + K_2O-lannoituksella saatu sadonlisäys % salpietari + superfosfaatti + K_2O-lannoituksella saadusta sadonlisäyksestä	Diammoniumfosfaatilla saatu sadonlisäys % salpietarilla + superfosfaatilla saadusta sadonlisäyksestä (K_2O:n osuus vähennetty täysilannoituksen antamasta sadonlisäyksestä)
			100 kg:lla kalkkisalpietaria + 200 kg:lla superfosfaattia[1]	100 kg:llä kalkkisalpietaria +200 kg:lla superfosfaattia + 40 kg:lla K_2O[1]	75 kg:lla diammoniumfosfaattia + 40 kg:lla K_2O[1]		
23	Hiekka, hieta, hietamulta	Heinä	393 ± 17	640 ± 21	580 ± 22	91 ± 3	85 ± 9
9	Savi, savimulta	»	443 ± 20	572 ± 27	418 ± 22	75 ± 5	67 ± 9
14	Hiekka j. n. e.	Kevätvilja	501 ± 30	756 ± 38	652 ± 35	86 ± 5	80 ± 8
6	Savi j. n. e.	»	413 ± 33	548 ± 42	604 ± 38	110 ± 7	114 ± 12
52	kokeessa hiekka- ja savimaalla heinällä ja kevätviljalla keskimäärin		445 ± 12	650 ± 15	576 ± 15	89 ± 2	83 ± 4

[1]) Lannoitteissa annettu kasvinravintoaineita 40 kg P_2O_5 + 15.6 kg N + 40 kg K_2O ha:lle.

Diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella on siis 23 kokeessa heinällä hiekka-, hieta- ja hietamultamailla keskimäärin saatu 91 ± 3 %, 9 kokeessa heinällä savi- ja savimultamailla 75 ± 5 %, 14 kokeessa hiekka-, hieta- ja hietamultamailla kevätviljalla 86 ± 5 % sekä 6 kokeessa savi- ja savimultamailla kevätviljalla 110 ± 7 % siitä sadonlisäyksestä mikä saatiin vastaavalla kalkkisalpietari + superfosfaatti + kalisuolalannoituksella. Jos täysilannoituksen antamasta sadonlisäyksestä vähennetään pois kalisuolan osuus jää diammoniumfosfaatilla saadun sadonlisäyksen suhdeluvuksi salpietariin + superfosfaattiin (= 100) verrattuna hiekka-, hieta- ja hietamultamailla 23 kokeessa heinällä 85 ± 9 ja 14 kokeessa kevätviljalla 80 ± 8 sekä savi- ja savimultamailla 9 kokeessa heinällä 67 ± 9 ja 6 kokeessa kevätviljalla 114 ± 12.

Kaikissa 52 kokeessa kivennäismailla sekä heinällä, että kevätviljalla on diammoniumfosfaatti + kalisuolalannoituksella saatu keskimäärin 89 ± 2 % ja diammoniumfosfaattilla yksinään 83 ± 4 % siitä sadonlisäyksestä, mikä on saatu vastaavilla kalkkisalpietari + superfosfaatti + kalisuola- tai kalkkisalpietari + superfosfaattilannoituksella. Viimemainittuja lukuja on toistaiseksi pidettävä varmimpina diammoniumfosfaatin sekä salpietarin ja superfosfaatin vaikutuksien suhdelukuina.

Koska fosforihappo on diammoniumfosfaatissa veteen helposti liukenevassa muodossa samoin kuin superfosfaatissakin, on todennäköistä, että fosforihappo lisää satoa näissä kummassakin lannoitteessa yhtä paljon. Tästä seuraa, että diammoniumfosfaatin sekä salpietarin + superfosfaatin vaikutuksien erilaisuus johtuu ilmeisesti pääasiassa siitä, että typpi edellisessä on ammoniumin ja jälkimmäisessä nitraatin muodossa. Edellä esitetyt suhdeluvut kuvastavat siis lähinnä ammoniumtypellä ja nitraattitypellä saatavien sadonlisäysten suhdetta.

Yksityisissä kokeissa vaihtelee edellämainittujen lannoitteiden vaikutuksien suhde sangen suuresti. Näiden vaihteluiden syitä on koetettu selvittää vertaamalla niitä heinän apila- ja timoteipitoisuuteen, koemaan happamuuteen, koekasviin ja koevuoteen. Mitään varmaa riippuvaisuutta mainituista seikoista ei kuitenkaan ole voitu todeta. Useampivuotisten kokeiden tulokset näyttävät viittaavan siihen, ettei diammoniumfosfaatin vaikutus salpietariin ja superfosfaattiin verrattuna muutu kokeita useampia vuosia jatkettaessa. Yksivuotistenkin koetulosten perusteella voidaan siis tehdä verraten luotettavia johtopäätöksiä diammoniumfosfaatin käyttöarvosta.

Kolmesta kokeesta on otettu satonäytteet ja määrätty niiden kasvinravintoainepitoisuus (N, P_2O_5 ja K_2O). Näiden tutkimusten

tuloksista selviää, että kasvit ovat ottaneet typpeä ja fosforihappoa niin diammoniumfosfaatista kuin superfosfaatista + salpietaristakin likipitäen samassa suhteessa kuin nämä lannoitteet ovat lisänneet satoa. Diammoniumfosfaatin typen hyväksikäyttö verrattuna salpietarin typen hyväksikäyttöön näyttää siis suurin piirtein olevan suhteellinen saatuihin sadonlisäyksiin.

Lannoituksessa annetusta kalista ovat sadot 3 kokeessa jo ensimmäisenä koevuonna ottaneet 30—60 %. Sadon kalipitoisuus, varsinkin heinän ja kauran olkien on kalilannoituksen vaikutuksesta suuresti lisääntynyt.

Annetusta fosforihaposta ovat sadot ensimmäisenä koevuonna 3 kokeessa ottaneet vain 7—9 %. Sadon fosforihappopitoisuus on fosfaattilannoituksen vaikutuksesta myöskin hiukan lisääntynyt.

Heinän annetusta typpilannoituksesta ottamia typpimääriä on vaikea laskea, sillä typpilannoituksen vaikutuksesta muuttuu heinäsadon kokoomus tavallisesti siten, että apilapitoisuus vähenee ja timoteipitoisuus nousee. Tästä seuraa, että typen hyväksikäyttöprosentteja ei voida laskea. Niinpä eräässä kokeessa, jossa typpilannoitus lisäsi heinän timoteipitoisuutta ja vähensi apilapitoisuutta, typellä lannoitetun koealan sadossa oli vähemmän typpeä kuin lannoittamattoman alan sadossa, siitä huolimatta, että typpilannoitus lisäsi satoa.

Yhdessä kokeessa kauralla otti sato annetusta salpietaritypestä 61 prosenttia.

Tutkimuksessa on vielä verrattu keskenään fosfaattilannoituksen antamia heinäsadonlisäyksiä ja Tuorilan ja Teräsvuoren mukaan määrättyjä maan fosforihappovertauslukuja. Fosfaattilannoituksella saatu sadonlisäys on näissä kokeissa vaihdellut fosforihappovertauslukujen perusteella määrättävissä, Tuorilan ja Teräsvuoren ilmaisemissa, todennäköisissä vaihtelurajoissa.

Kirjallisuusviittaukset.

Richey, F. D. 1924 — Adjusting yields to their regression on a moving average (Journ. of Agric. Res., 27 p. 79—).

Richey, F. D. 1926 — The moving average as a basis for measuring correlated variation in agronomic experiments (Journ. of Agric. Res., 32 p. 1161—1175).

Tuorila, P ja Teräsvuori, A. 1932 — Über die Bestimmung von Kali, Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure in organischen Substanzen (Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja N:o 42. Helsinki 1932).

Tuorila, P ja Teräsvuori, A. 1933 — Untersuchungen über die Anwendbarkeit der bodenanalytischen Methoden für die Bestimmung des Düngebedürfnisses. I Der Phosphorsäuregehalt von salpetersauren Bodenauszügen und die mit Phosphatdüngung erzielten Heumehrerträge (Veröffentlichungen der staatlichen landwirtschaftlichen Versuchstätigkeit N:o 56. Helsinki 1933).

Über den Düngerwert von Diammoniumphosphat.

Ergebnisse der Feldversuche von den Jahren 1928–1931.

(Referat).

In der vorliegenden Arbeit sind die Ergebnisse der auf den permanenten Versuchsfeldern angeordneten Feldversuche über die Wirkung von Diammoniumphosphat (enthält 20.9 % N und 53.4 % P_2O_5) sowie von Kalksalpeter und Superphosphat gegeben worden. Die Ergebnisse waren anwendbar in 52 Feldversuchen, von denen 32 auf Mähwiesen und 20 mit Sommergetreide, hauptsächlich mit Hafer und Gerste angeordnet waren. 6 Versuche dauerten mehrere Jahre, die übrigen Versuchsergebnisse sind nur einjährige.

Die systematischen Fehler wurden aus den Feldversuchsergebnissen mit Hilfe von Fehlerausgleichsrechnung eliminiert. Das angewendete Rechnungsverfahren gründet sich auf dasjenige von Richey.

Aus der folgenden Zusammenstellung sind die Mehrerträge und die Verhältniszahlen derselben in verschiedenen Versuchsgruppen ersichtlich.

Anzahl der Versuche	Bodenart	Versuchspflanze	Durchschnittlicher Mehrertrag sämtlicher Versuche in Futtereinheiten: Mit 100 kg Kalksalpeter + 200 kg Superphosphat pro ha[1])	Mit 100 kg Kalksalpeter + 200 kg Superphosphat + 40 kg K_2O pro ha[1])	Mit 75 kg Diammoniumphosphat und 40 kg K_2O pro ha[1])	Der mit Diammoniumphosphat und Kalisalz erzielter Mehrertrag in Prozenten von dem mit Kalksalpeter + Superphosphat + Kalisalz erzielten Mehrertrag	Der mit Diammoniumphosphat erzielter Mehrertrag in Prozenten von dem mit Kalksalpeter und Superphosphat erzielten Mehrertrag (Die Wirkung von K_2O ist eliminiert worden)
23	Sand und humoser Sand	Heu	393 ± 17	640 ± 21	580 ± 22	91 ± 3	85 ± 9
9	Ton, Lehm und humoser Ton	»	443 ± 20	572 ± 27	418 ± 22	75 ± 5	67 ± 9
14	Sand u. s. w.	Sommergetreide	501 ± 30	756 ± 38	652 ± 35	86 ± 5	80 ± 8
6	Ton u. s. w.	Sommergetreide	413 ± 33	548 ± 42	604 ± 38	110 ± 7	114 ± 12
	In sämtlichen 52 Versuchen durchschnittlich		445 ± 12	650 ± 15	576 ± 15	89 ± 2	83 ± 4

[1]) In den Düngemitteln wurde 40 kg P_2O_5 + 15.6 kg N + 40 kg K_2O pro ha gegeben.

Mit Diammoniumphosphat + Kalisalz-Düngung hat man mithin durchschnittlich auf Mähwiesen in 23 Versuchen auf Sandböden 91 ± 3 % und in 9 Versuchen auf Tonböden 75 ± 5 % von den mit entsprechender Kalksalpeter + Superphosphat + Kalisalz-Düngung erzielten Mehrerträge erhalten. Die entsprechenden durchschnittlichen Prozentzahlen sind in Versuchen mit Sommergetreiden als Versuchspflanze in 14 Fällen auf Sandböden 86 ± 5 und in 6 Fällen auf Tonböden 110 ± 7.

In sämtlichen 52 Versuchen auf Mineralböden (mit Sommergetreide und Heu) ist mit Diammoniumphosphat und Kalisalz erzielter Mehrertrag 89 ± 2 % und mit Diammoniumphosphat allein erzielter Mehrertrag 83 ± 4 % von den entsprechenden mit Kalksalpeter + Superphosphat + Kalisalz bezw. Kalksalpeter + Superphosphat erzielten Mehrerträgen. Die letzterwähnten Zahlen müssen vorläufig als die zuverlässigsten Verhältnisszahlen über die Wirkung von Diammoniumphosphat im Vergleich zu der Wirkung von Kalksalpeter und Superphosphat angesehen werden.

Da die Phosphorsäure des Diammoniumphosphaten ebenso wie des Superphosphaten sich leicht in Wasser auslöst, ist es wahrscheinlich, dass die Phosphorsäure der beiden erwähnten Düngemitteln gleichgrosse Mehrerträge gibt. Die Unterschiede zwischen der Wirkung von Diammoniumphosphat und der Wirkung von Kalksalpeter und Superphosphat folgt mithin daraus, dass der Stickstoff in der ersten in Ammoniumform und der letzten in Nitratform vorhanden ist. Die vorhergegebenen Verhältniszahlen können mithin als approximative Verhältniszahlen der mit Ammoniumstickstoff im Vergleich zu den mit Nitratstickstoff erzielbaren Mehrerträge angesehen werden.

In den einzelnen Versuchen variieren die obenerwähnten Verhältniszahlen ziemlich viel. Die Ursachen dieser Variationen konnten nicht eindeutig erklärt werden.

Die Ergebnisse der mehrjährigen Versuche deuten darauf hin, dass sich die obenerwähnten Verhältniszahlen während längerer Versuchsdauer durchschnittlich nicht verändern. Aus den Ergebnissen von nur einjährigen Versuchen können mithin schon ziemlich zuverlässige Schlussfolgerungen über den Düngerwert von Diammoniumphosphat gezogen werden.

Aus 3 Versuchen wurden die Ernteproben genommen und der Pflanzennährstoffgehalt derselben bestimmt. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich dass die Pflanzen aus Diammoniumphosphat und aus Kalksalpeter + Superphosphat im gleichen Verhältnis Stickstoff und Phosphorsäure genommen haben wie die Ernten durch die Anwendung dieser Düngemittel zugenommen haben.

Von dem als Düngung zugegebenen Kali haben die Ernten in 3 Versuchen schon im ersten Jahre 30—60 % genommen. Der Kaligehalt der Ernten, besonders des Heues und des Haferstrohes hat infolge der Kalidüngung viel zugenommen.

Von der gegebenen Phosphorsäure haben die Pflanzen im ersten Versuchsjahre nur etwa 7—9 % benutzt. Der Phosphorsäuregehalt der Ernten hat infolge der Phosphorsäuredüngung auch etwas zugenommen.

Aus den Versuchsergebnissen auf Mähwiesen können die aus der gegebenen Stickstoffdüngung benutzten Stickstoffmengen nicht berechnet werden, weil sich der Grasbestand infolge der Stickstoffdüngung verändert, gewöhnlich so, dass der Kleegehalt ab und der Timothegehalt zunimmt. So z. B. in einem Versuch, in dem der Kleegehalt infolge der Stickstoffdüngung zugenommen und der Timothegehalt abgenommen hatte, enthielten die Ernten

der nicht mit Stickstoff gedüngten Parzellen mehr Stickstoff als die Ernten der mit Stickstoffgedüngten Parzellen, trotzdem die Stickstoffdüngung grosse Mehrerträge gegeben hatte. Der durchschnittliche Stickstoffgehalt der Ernten hatte wegen der Veränderung des Grasbestandes mit der Stickstoffdüngung abgenommen.

In der Arbeit sind nach die mit Phosphatdüngung erzielten Mehrerträge und die nach TUORILA und TERÄSVUORI bestimmten P_2O_5-Vergleichszahlen für den P_2O_5-Gehalt des Bodens mit einander verglichen. Die mit Phosphatdüngung erzielten Mehrerträge variierten in diesen Versuchen in den gleichen wahrscheinlichen Variationsgrenzen die von TUORILA und TERÄSVUORI für verschiedene P_2O_5-Vergleichszahlen gegeben sind.

Koetoimintakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ovat valtion maatalouskoetoimintaa käsittelevät julkaisut ilmestyneet kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja» on tieteellisluontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja» enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi näihin sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmat maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvat teokset, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

I. Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan tiedonantoja:

N:o 1. *Pauli Tuorila:* Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskokeitten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 5: —.

N:o 2. *Vihtori Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattavaisuuslaskelmia. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.

N:o 3. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1924. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

II. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja:

N:o 17. *E. F. Simola:* Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosastolla tehdyistä juurikasvikokeista. (Referat: Die Wurzelfruchtversuche an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt 1915—1921). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 18. *E. F. Simola:* Untersuchungen über den Einfluss der Grünfuttersamenmischungen auf die Höhe der Ernteerträge und die Beschaffenheit des Grünfutters. Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 19. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin. (Referat: Der Einfluss der Bodenart und der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 20. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä. Helsinki 1923. Hinta Smk 4: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Huomioita viljellyn hieta-, savi- ja multamaan kirren sulamisesta Maanviljelystaloudellisella koelaitoksella vuosina 1922 ja 1923. Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 22. *Kaarlo Teräsvuori:* Mittarijärjestelmän käyttämisestä kenttäkokeissa. (Referat: Über die Anwendung des Massparzellensystems bei Feldversuchen). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 23. *Yrjö Hukkinen:* Havaintoja herukan äkämäpunkin (Eriophyes ribis Nal.) esiintymisestä Suomessa. (Referat: Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe Eriophyes ribis Nal. in Finnland). Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 24. *E. F. Simola:* Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *Yrjö Hukkinen:* Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). Helsinki 1925. Hinta Smk 30: —.

N:o 26. *Ilmari Poijärvi:* Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk 15: —.

III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

N:o 9. *T. J. Hintikka:* Tuhosieniopas maanviljelijöitä, puu- ja kasvitarhanhoitajia varten. Toinen painos. Helsinki 1924. Hinta Smk 6: —.
N:o 10. *J. Ivar Liro:* Biisamimyyrä, Fiber zibethicus. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.
N:o 11. *Vilho A. Pesola:* Piirteitä Saksan kasvinjalostustyöstä ja kasvinviljelyskoetoiminnasta. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.
N:o 12. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesän 1924 heinällä. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

IV. Maatalouskoelaitoksen tiedonantoja maamiehille:

N:o 73. *T. J. Hintikka:* Omena- ja päärynärupi. Helsinki 1923.
N:o 74. Kasviviljelysosaston kenttäopas kesällä 1923. Helsinki 1923.
N:o 75. *T. J. Hintikka:* Luumujen pussitauti ja sen torjuminen. Helsinki 1924.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1924 heinäsadon kokoomuksesta sekä sen tuotantoarvon arvioimisesta. Helsinki 1925.
N:o 77. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1925 heinänsadon kokoomuksesta ja sen tuotantoarvon arvioimisesta. (Referat: Om sammansättningen av höskörden sommaren 1925 och bedömandet av dess produktionsvärde). Helsinki 1925.

V. Kasvinsuojelukirjasia:

N:o 1. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. 1923.
N:o 2. *J. I. Liro:* Omenahärmästä ja sen vastustamisesta. 1924.
N:o 3. *J. I. Liro:* Koloradokuoriainen uhkaamassa Europan perunaviljelyä. 1925.

I. Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja:

N:o 1. Ei ole vielä ilmestynyt.
N:o 2. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja vedenkulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften, Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen). Helsinki 1926. Hinta Smk 20: —.
N:o 3. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksen tuottamia tuloksia. (Referat: Einige Ergebnisse der Leinzüchtung). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 4. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen I.-L. S. K. 182 Ounaan, L. S. K. 74 Matin ja I. S. K. 25 Pomin suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh). Helsinki 1926. Hinta Smk 25: —.
N:o 5. *E. F. Simola:* Tutkimuksia viljelysmaiden jäätymisestä ja kirren sulamisesta maatalouskoelaitoksella vuosina 1924, 1925 ja 1926. (Referat: Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt über das Einfrieren des Kulturlandes und das Auftauen des Bodenfrostes in den Jahren 1924, 1925 und 1926). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 6. *Ilmari Poijärvi:* Valmistavia tutkimuksia rehuannoksen suuruuden vaikutuksesta rehujen tuotantoarvoon. (Summary: Preliminary investigations regarding the influence of the size of the ration on the productive value of feeding stuffs). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 7. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1925. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1925). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 8. *Vilho A. Pesola:* Kevätvehnän keltaruosteen kestävyydestä. (Abstract: On the resistance of spring wheat to yellow rust). Helsinki 1927. Hinta Smk 30: —.
N:o 9. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1926. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.
N:o 10. *O. Collan:* Tulokset talvikaalikokeista Hinnonmäen puutarhakoeasemalla v. 1923 1925. (Referat: Resultate der Versuche mit Winterkohle an der Gartenversuchsstation Hinnonmäki in den Jahren 1923 -25). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *P. Kokkonen:* Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta. Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 12. *V. Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1926. (Referat: Die lokalen Düngungsversuche in Finnland in den Jahren 1922—1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 25: —.

N:o 13. *Ilmari Poijärvi:* Suomaalla ja kovalla maalla kasvaneiden heinien tuotantoarvo toisiinsa verrattuna. (Summary: Comparison of the productive values of hays from meadows on mineral and peat soils). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 14. *S. Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä lihotussikojen tuotantotarkkailukokeista. Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *J. Valmari—Toimi Ruokosalmi:* Sokerijuurikkaan sekä lantun ja turnipsin lannoitustarpeesta. (Referat: Über das Düngebedürfnis der Zuckerrübe). Helsinki 1928. Hinta Smk 10: —.

N:o 16. *Solmu Parkku:* Kuorittu maito, kalajauho sekä kasvikunnasta saadut väkirehut valkuaisainetarpeen tyydyttäjinä sikojen ruokinnassa. (Referat: Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Kraftfutter als Befriediger des Eiweissbedarfs bei der Schweinefütterung). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista v. 1927. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1927). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 18. *Erik Bruun:* Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. (Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle.) Helsinki 1928. Hinta Smk 25: —.

N:o 19. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen II.-I. S. K. 8 Oivan, I. S. K. 4 Tahvon, I. S. K. 305 Hintsin, L. S. K. 5 Monnin ja L. S. K. 262 Jumbon suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh.) Helsinki 1928. Hinta Smk 30: —.

N:o 20. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides). Helsinki 1928. Hinta Smk 15: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Maanlaadun ja lannoituksen sekä kosteuden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin vaihteluihin, satoihin ja veden kulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 22. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1927. (Abstract: On the pasture husbandry in Finland and the control of the yield of pastures, together with a summary of the results of the pasture control during the years 1924—1927). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 23. *T. J. Hintikka:* Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista seikoista sen saastuttamilla alueilla. (Referat: Über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in verschiedenen Ländern sowie über einige klimatischen Faktoren der verseuchten Gebiete). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 24. *E. F. Simola:* Nurmikasvien siemensekoituksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—1928 erilaisilla nurmikasvien siemensekoituksilla suoritettu koe. (Referat: Über Samenmischungen von Wiesenpflanzen). Helsinki 1929. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1928. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1928). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 26. *J. Valmari* ja *Viljo Kanervo:* Kasvien vedenkäyttö ja säätekijät. (Referat: Der Wasserverbrauch der Pflanzen mit Berücksichtigung der Witterungselemente). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 27. *Solmu Parkku:* Kertomus Sikatalouskoeasemalla tehdyistä ruokintakokeista v. 1928. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1928). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Ilmari Poijärvi* ja *Elsa-Maija Listo:* Suomessa tuotetun lehmänmaidon kokoomuksesta ja lehmien siitä johtuvasta tuotantorehuntarpeesta. (Referat: Über die Zusammensetzung der in Finnland produzierten Kuhmilch und den dadurch bedingten Bedarf der Kühe an Produktionsfutter). Helsinki 1930. Hinta Smk 10:—.

N:o 29. *Armo Teräsvuori:* Über die Bodenazidität mit besonderer Berücksichtigung des Elektrolytgehaltes der Bodenaufschlämmungen. (Selostus: Maan happamuudesta erikoisesti maauutteiden elektrolytipitoisuutta silmälläpitäen). Helsinki 1930. Hinta Smk 30: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Kirsi- ja vajovesisuhteiden tutkimuksia maatalouskoelaitoksella ja osittain myös muualla Suomessa vuosina 1926—1929. (Referat: Bodenfrost- und Senkwasseruntersuchungen). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 31. *Vihtori Lähde:* Heinänurmille vuosittain tai harvemmin annetun lannoituksen vaikutuksesta. Kenttäkoetuloksia vuosilta 1925—1929 ja lannoituksen kannattavuusvertailuja. (Referat: Über die Wirkung und Rentabilität einer alljährlich oder seltener bewerkstelligten Düngung der Grasäcker). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 32. *Lauri Keso:* Kulttuuriteknillisiä maaperätutkimuksia erikoisesti ojaetäisyyttä silmälläpitäen. Viljelyksellisesti tärkeät maalajimme. Ojaetäisyyksien määräämisperusteet. (Referat: Kulturtechnische Bodenuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Strangentfernung. Die ackerbaulich wichtigsten Bodenarten Finnlands. Die beim Bestimmen der Strangentfernung angewandten Methoden). Helsinki 1930. Hinta Smk 45: —.

N:o 33. *E. Kitunen:* Rikkaruohojen hävittäminen kemiallisin keinoin. Selostus vuosina 1926—1929 suoritetuista kokeista. (Referat: Unkrautbekämpfung durch chemisch: Mittel). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 34. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1929. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1929). (Summary The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1929). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 35. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesien 1925 ja 1926 heinillä. Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 36. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoitten käytöstä itäsuomalaisissa karjoissa. (Referat: Über die Ausnutzung der Kälber verschiedenartiger Stammbuchkühe in den ostfinnischen Viehbeständen). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 37. *E. F. Simola:* Perunakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. (Referat: Kartoffelbauversuche der Abteilung für Pflanzenbau der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in den Jahren 1920—1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 38. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista vuosina 1929—1930. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1929 und 1930). Hinta Smk 10: —.

N:o 39. *Vilho A. Pesola:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides III). Helsinki 1931. Hinta Smk 20: —.

N:o 40. *P. Kokkonen:* Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta I. (Referat: Untersuchungen über die durch die Entwässerung verursachte Senkung der Torfschichten). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 41. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1930. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1930). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 42. *Pauli Tuorila—Armo Teräsvuori:* Über die Bestimmung von Kali, Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure in organischen Substanzen. (Selostus: Kalin, kalkin, fosforihapon ja piihapon määräämisestä organisissa aineissa). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 43. *Vilho A. Pesola:* Vehnän jalostustyöstä ja sen tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla. (Referat: Die Weizenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse.) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 44. *Y. K. Koskinen:* Perunan laatukokeiden tuloksia vuosilta 1920—1930. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 45. *A. J. Rainio:* Untersuchungen über ein Fäulnisbakterium der Tomatenfrüchte. (Bacillus aroideae, Townsend). (Selostus: Tutkimuksia tomaattien hedelmien mädättäjäbakteerista). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 46. *A. Hilli:* Perunasyövän (Synchytrium endobioticum [Schilb.] Perc.) leviämisen syistä Suomessa ja ulkomailla. (Abstract: The reasons of the spread of potato wart in Finland and abroad). Helsinki 1932. Hinta Smk 30: —.

N:o 47. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V. (Referat: Über die Verbesserung der Backfähigkeit des einheimischen Weizens durch einige Chemikalien). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 48. *Veikko Laurila:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia IV. Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 49. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 50. *A. J. Rainio:* Punahome (Fusarium roseum Link-Gibberella Saubinetii (Mont.) Saçç. ja sen aiheuttamat myrkytykset kaurassa. (Referat: Fusarium roseum beim Hafer und dadurch hervorgerufene Vergiftungen). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 51. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Superfosfaatin, thomasfosfaatin ja kotkafosfaatin käyttöarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1927—32. (Referat: Über den Wirkungswert von Superphosphat, Thomasmehl und Kotkaphosphat). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 52. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia VI. (Referat: Über die Backfähigkeit einiger in Finnland angebauten Winter-und Sommerweizensorten). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Viljelysmaiden lannoitus Suomessa lannoituskokeiden valossa. Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 54. *Veikko Laurila:* Maamme yleisimmät perunajalosteet. Ohjeita niiden tuntemiseen sekä laatujen tärkeimmät ominaisuudet. Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.

N:o 55. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1932. Vammala 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 56. *Pauli Tuorila und Armo Teräsvuori:* Untersuchungen über die Anwendbarkeit der Bodenanalytischen Methoden für die Bestimmung des Düngebedürfnisses. I Der Phosphorsäuregehalt von salpetersauren Bodenauszügen und die mit Phosphatdüngung erzielten Heumehrerträge. (Selostus: Tutkimuksia maa-analyyttisten menetelmien soveltuvaisuudesta lannoitustarpeen määräämiseen. I Typpihappoisten maauutteiden fosforihappopitoisuudet ja fosfaattilannoituksella saadut heinäsadonlisäykset). Helsinki 1933. Hinta Smk 15: —. (Loppuunmyyty).

N:o 57. *Onni Pohjakallio:* Uudisviljelysten lannoittamisesta. Paikalliskokeiden tulosten tarkastelua. (Referat: Om gödsling på nyodlingar). Helsinki 1934. Hinta Smk 10: —.

II. Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja:

N:o 1. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden syöpä (Nectria galligena Bres.). Helsinki 1926 Hinta Smk 1: 50.

N:o 2. *Niilo A. Vappula:* Hallaperhonen (Cheimatobia brumata L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 3. *Niilo A. Vappula:* Niitty-yökön (Charaeas graminis) toukka eli n. s. niittymato ja sen torjuminen. Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 4. *J. Listo:* Kääpiöohrakärpänen (Chlorops pumilionis Bjerk.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 5. *J. Listo:* Kahukärpänen (Oscinella frit L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 6. *Juho Jännes:* Koeviljelysyhdistysopas (myös ruotsiksi). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 7. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 8. *E. A. Jamalainen:* Rukiin korsinoki. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 9. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden muumiotauti. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 10. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoitus- ja kasvilaatukokeiden suorittamisohjeita (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *Yrjö Hukkinen:* Peltokasvipölytin »Puhuri», uusi käytännöllinen keino kasvituhoojia vastaan (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 1: 50.

N:o 12. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 13. Valtion paikalliskoetoimintakursseilla Helsingissä huhtikuun 13 ja 14 p:nä 1928 pidettyjä esitelmiä. Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 14. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1929 (myös ruotsiksi). Helsinki 1929. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *Vilho A. Pesola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosasto Jokioisissa kesällä 1929. Kenttäopas. Helsinki 1929.

N:o 16. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1930 (myös ruotsiksi). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *J. Listo:* Omenanlehtikirppu. (Psylla mali Schmidb.). Helsinki 1930. Hinta Smk 2: —.

N:o 18. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia AIV-rehulla suoritetuista kokeista. Helsinki 1930. Hinta Smk 3: —.

N:o 19. *O. Meurman:* Lasikankaan, tavallisen lasin ja U-lasin antamat tulokset Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeaseman lämminlavakokeissa 1930. Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 20. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 21. *Vilho A. Pesola:* Toivo-ruis. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 22. *O. Meurman:* Tulokset avomaan kurkkukokeesta v. 1930 ja Selostus porkkanalaatukokeen tuloksista v. 1930 Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 23 ja 24. *E. F. Simola:* Rehukaalin viljelyksestä (myös ruotsiksi). *Ilmari Poijärvi:* Rehukaalin kokoomuksesta ja tuotantoarvosta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 25. *Vilho A. Pesola:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 26. *Vilho A. Pesola:* Muutamia tuloksia peltoherneellä suoritetuista kenttäkokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 27. *O. Meurman:* Peltokasviviljelyskokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla v. 1930. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Aarne Taimio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 29. *G. Rosendal:* Eräitä tuloksia ohralaatukokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Rehukaalin ja eräiden juurikasvien vertailevat viljelyskokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuonna 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 31. *Arvo Silvola:* Kauralaatukokeiden tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla vv. 1928—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 1: 50.

N:o 32. *Veikko Laurila:* Eräitä tuloksia ohran laatukokeista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa. Helsinki 1932. Hinta 3: —.

N:o 33. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1932. Helsinki 1932 (myös ruotsiksi). Hinta Smk 5: —.

N:o 34. *Gunnar Gauffin:* Tuloksia eräistä maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla suoritetuista nurmikasvikokeista vv. 1930—1931. Helsinki. 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 35. *Veikko Laurila:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston perunakokeet vuosina 1928, 1930 ja 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 36. *Ilmari Poijärvi:* Kuorittu maito lypsylehmien rehuna. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 37. *S. Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 38. *I. Poijärvi:* Kananpoikasten kasvatuskokeita. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 39—40. *Onni Pohjakallio:* Paikalliset syysviljan oraiden pintalannoituskokeet vuosina 1928—1931 (myös ruotsiksi). — *O. Meurman:* Syysvehnälaatukokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla vuosina 1929 —1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 41. *Niilo A. Vappula:* Peltokasvien tuholaiset v. 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.

N:o 42. *O. Meurman:* Porkkanalaatukokeet Lounais-Suomen koeasemalla v. 1931. Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 43. *Aarne Taimio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1932. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 44. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen laidunkokeet sikatalouskoeasemalla vuosina 1927—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 45. *E. F. Simola:* Suomen maataloudellinen koetoiminta. Hämeenlinna 1932 (myös ruotsiksi. Hinta Smk 5: —.
N:o 46. *V. Lähde:* Valtion maatalouskoetoiminta Viipurin yleisessä maatalousnäyttelyssä 1932 (myös ruotsiksi ja saksaksi). Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 10: —.
N:o 47. *Ilmari Poijärvi:* AIV-rehun valmistuksessa syntyvistä ainetappioista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 48. *E. F. Simola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla v. 1932 suoritetun rehukaalikokeen tuloksista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 49. *Martti Salminen:* Eloperäisten aineitten käyttö laitumella. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: 50.
N:o 50. *T. J. Wirri:* Nitrofoskan käyttökokeen tuloksia Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla v. 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: —.
N:o 51. *T. J. Wirri:* Tuloksia perunakokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 52. *Onni Pohjakallio:* Paikallisen lannoituskoetoiminnan päämääristä. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma v. 1933 (myös ruotsiksi). Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.
N:o 54. *Vilho A. Pesola:* Pohjola-vehnä. Porvoo. 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 55. *V. Lähde:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suorittamisohjeita. Helsinki 1933 Hinta Smk. 10: —.
N:o 56. *Solmu Parkku:* Perunan käytöstä lihotussikojen ruokinnassa ja taloussikojen kasvatuksesta ja rehunkulutuksesta. Helsinki 1933. Hinta 3: —.
N:o 57. *O. Meurman:* Muutamien lavakokeiden antamia tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 2: —.
N:o 58. *T. J. Virri:* Tuloksia rukiin laatukokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalta vv. 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 2: —.
N:o 59. *E. F. Simola:* Pellavakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1926—1928 ja 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 60. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen ruokintakoe eri suuria llheramäärillä ja puusokeri- ja melassikokeet. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 61. *K. U. Pihkala:* Kotoisten rehujen käyttömahdollisuuksia selvittelevät kanojen ruokintakokeet vv. 1930—32. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 62. *Gunnar Gauffin:* Eräitä tuloksia kauralaatukokeista. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 63. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 64. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 65. *O. Meurman:* Edeltävä tiedonanto tomaattilaatukokeesta vuonna 1933. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 66. *Onni Pohjakallio:* Mutasuoturvemailla suoritettujen paikallisten lannoituskokeiden tuloksista. Porvoo 1934. (myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.
N:o 67. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 68. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät ruislaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston Jokioisissa suorittamien kokeiden valossa. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 69. *Olavi Anttinen:* Pohjois-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vuosina 1925—33 suoritettujen kasvilaatukokeitten tuloksia. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» ja »Kasvinsuojelukirjasia» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtioneuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.

Sarjojen ulkopuolella julkaistu:

Onni Pohjakallio: Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1926—1930. Yleiskokeet. Monistettu. Helsinki 1931. Ei ole myytävänä.

Onni Pohjakallio ja *Folke Tennberg:* Paikalliset lannoituskokeet v. 1931. Yleiskokeet. Monistettu. Helsinki 1933. Ei ole myytävänä.
